

TAMPEREEN YLIOPISTO  
Johtamiskorkeakoulu

# SOVELLUSKESKEISEN IT-INFRASTRUKTUURIN VAIKUTTAVUUS LIIKETOIMINNASSA

Yrityksen johtaminen  
Pro gradu -tutkielma  
Toukokuu 2017  
Ohjaaja: Johanna Kujala

Juuso Lintunen

## TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto	Johtamiskorkeakoulu, yrityksen johtaminen
Tekijä:	LINTUNEN, JUUSO
Tutkielman nimi:	Sovelluskeskeisen IT-infrastruktuurin vaikuttavuus liiketoiminnassa
Pro gradu -tutkielma:	95 sivua, 2 liitesivua
Aika:	Toukokuu 2017
Avainsanat:	Sovelluskeskeisyys, IT, joustavuus, kokonaisarkkitehtuuri, kokonaisarkkitehtuurin johtaminen, liiketoiminta, strategia

---

Informaatioteknologian (IT) räjähdysmäinen kehitys ja hyödynnettävän informaation määrän lisääntyminen luovat uusia vaatimuksia tehokkaan liiketoiminnan järjestämiselle. Tehokas liiketoiminta omaksuu sovelluskeskeisen ketteryuden tarveperusteisesti, jolloin IT nähdään liiketoiminnan mahdollistajana ja keskeisenä arvon luomisen resurssina. Sovelluskeskeisyys tarkoittaa tuotteiden laitteistoriippumattomuutta. Tämä mahdollistaa liiketoiminnalle ketteriä ratkaisuita sovellusten määrittämin ehdoin ilman fyysisiä rajoitteita laitekannassa. IT on kriittinen osa liiketoiminnan strategiaa ja sen optimaalinen hyödyntäminen edellyttää yritykseltä kokonaisvaltaista johtamistyöskentelyä. Tässä tutkimuksessa havainnollistetaan sovelluskeskeisyyden merkitystä ilmiönä ja selvennetään sovelluskeskeisyyden liiketoiminnallisia hyötyjä.

Tutkimuksen teoreettinen näkökulma muodostuu IT-infrastruktuurin kehityksen ja kokonaisarkkitehtuurin johtamisen tarkasteluista. Tarkastelussa havainnollistetaan IT-infrastruktuurin kehityksen korostuvaa merkitystä rajoitetusta toiminnallisuudesta keskeiseksi liiketoiminnan ohjaavaksi tekijäksi. IT on kriittinen osa kokonaisarkkitehtuurin johtamista. Kokonaisarkkitehtuurin johtaminen pyrkii IT:n hyödyntämiseen jokaisella organisaation tasolla ja IT:n liittämiseen liiketoiminnan strategiaan.

Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen. Tutkimuksen empiirinen aineisto kerättiin haastattelemalla toimeksianto-organisaation, Hewlett Packard Enterprisesin, vartenotettavimpien asiakkaiden johtohenkilöitä. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluin. Haastatteluita on yhteensä kahdeksan kappaletta. Tutkimuksen aineistonanalyysimenetelmänä käytettiin induktiivista sisällönanalyysiä.

Tulosten mukaan sovelluskeskeisyys tulee määrittämään yritysten ja ihmisten tulevaisuutta. Sovelluskeskeisyyden omaksuminen edellyttää IT-järjestelmiltä saumatonta ja joustavaa toimivuutta. Sovelluskeskeisesti joustava IT mahdollistaa uusien toimintatapojen, jatkuvuuden ja tarveperusteisen mukautumiskyvyn, jotta liiketoiminta voidaan järjestää innovatiivisesti. IT ja liiketoiminnan johtaminen tulee nähdä tasavertaisina kumppaneina, jotka yhdessä määrittävät tulevaisuuden liiketoimintapäätöksiä. Kumppanuus edellyttää yhtenäistä ja mukautumiskykyistä kokonaisarkkitehtuuria, jonka mahdollistaa sovelluskeskeisyyteen perustuva IT. Sovelluskeskeisellä IT-infrastruktuurilla on merkittävä vaikutus yrityksen tuloksentekoon ja tehokkuuteen. Tulevaisuudessa IT tulee nähdä arvonluojana ja erottaa perinteinen kulukohtaisuuteen perustuva ideologia. Kun IT ulotetaan organisaation kaikille tasoille, maksimoidaan IT:n tavoitellut hyödyt.

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>6</b>
1.1 Tutkimuksen tausta ja aihealueen merkittävyys .....	6
1.2 Tutkimuksen tavoite, oletukset ja rajaukset.....	10
1.3 Keskeiset käsitteet.....	11
1.4 Tutkimuksen toteuttaminen ja rakenne.....	13
<b>2 IT-INFRASTRUKTUURI JA KOKONAISARKKITEHTUURIN JOHTAMINEN.....</b>	<b>15</b>
2.1 Lähtökohdat teoreettiselle tarkastelulle .....	15
2.2 IT-infrastruktuurin kehityksen tarkastelu .....	16
2.2.1 1960-luku: Suurtietokone.....	16
2.2.2 1970-luku: Mikroprosessori ja mini-tietokone .....	17
2.2.3 1980-luku: PC-tietokone ja palvelin-ideologia.....	18
2.2.4 1990-luku: Internet.....	19
2.2.5 2000-luku: Pilvipalvelut.....	20
2.2.6 2010-luku: IT-infrastruktuuri sovelluskeskeiseen joustavuuteen perustuen.....	21
2.3 Joustavan IT-infrastruktuurin merkitys liiketoiminnalle .....	22
2.4 Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin määrittäminen.....	25
2.4.1 Yhteenveto kokonaisarkkitehtuurin tunnuspiirteistä .....	29
2.5 Yrityksen kokonaisarkkitehtuuriin liitettävät metodologiat ja viitekehykset .....	31
2.5.1 Zachmanin viitekehys .....	33
2.5.2 FEAF.....	34
2.5.3 TOGAF .....	37
2.5.4 Yhteenveto kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksistä .....	41
2.6 Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtaminen.....	43
2.6.1 Kokonaisarkkitehtuurin johtamisen hyödyt.....	43
2.6.2 Linkittyminen liiketoiminnan strategiaan .....	45
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>49</b>
3.1 Aineistonkeruumenetelmät .....	49
3.2 Aineistonanalyysimenetelmät .....	50
3.2.1 Aineiston redusointi.....	52
3.2.2 Aineiston klusterointi.....	53
3.2.3 Aineiston abstrahointi .....	54
3.3 Yhteenveto aineiston analyysista.....	55
<b>4 TUTKIMUKSEN TULOKSET .....</b>	<b>56</b>
4.1 IT:n yhteensulautuminen liiketoiminnan johtamiseen.....	56
4.1.1 IT mahdollistajana .....	56
4.1.2 IT kokonaisarkkitehtuurin johtamisessa .....	59
4.1.3 IT:n kriittisyys strategisesti tarkasteltuna .....	62
4.2 Liiketoiminnan tehostaminen resursseja optimoimalla .....	64
4.2.1 Resurssien optimoitu käyttö tarveperusteisesti.....	64
4.3 Liiketoiminnan sovelluskeskeinen mukautuvuus .....	68
4.3.1 IT:n kyky mukautua liiketoiminnan suhteen .....	68
4.3.2 Sovelluskeskeisyyden vaikuttavuus.....	70
4.3.3 Hyperkonvergenssi sovelluskeskeisyyden paradigmassa .....	71
4.4 Tulosten yhteenveto .....	76
<b>5 TUTKIMUKSEN JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....</b>	<b>79</b>
5.1 Teoreettinen kontribuutio.....	79

5.2 Manageriaalinen kontribuutio.....	80
5.3 Tutkimuksen arviointi.....	82
5.3.1 Tutkimuksen luotettavuus.....	82
5.3.2 Tutkimuksen rajoitteet.....	84
5.4 Jatkotutkimusaiheet.....	85
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>87</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>96</b>
Liite 1: Teemahaastattelurunko.....	96

## KUVIOT

Kuvio 1 Tutkimuksen toteuttamisen vaiheet .....	13
Kuvio 2 FEAF arkkitehtuurin viitekehys (mukaillen Schekkerman, 2004; The Open Group, 2006) .....	36
Kuvio 3 TOGAF arkkitehtuurin kehittämismalli (mukaillen Paradkar 2016; Langade ym., 2012) .....	39
Kuvio 4 Arkkitehtuuristen ulottuvuuksien suhde liiketoiminnan strategiaan ja uusien ratkaisuiden luomiseen (mukaillen High, 2014) .....	46
Kuvio 5 Kokonaisarkkitehtuurin ja liiketoiminnan strategian vaiheittain rakentuva kriittinen riippuvuussuhde (mukaillen High, 2014) .....	47
Kuvio 6 Sovelluskeskeinen joustavuus IT:n ja liiketoiminnan yhteensulautumisen keskiössä .....	78

## TAULUKOT

Taulukko 1 Kokonaisarkkitehtuuria kuvaavia tunnuspiirteitä ja liiketoiminnallisia vaikutuksia .....	30
Taulukko 2 Zachmanin viitekehys (mukaillen Ertaul & Rathod, 2012) .....	33
Taulukko 3 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehysten vertailu .....	42
Taulukko 4 Mitattavia sekä epäsuoria kokonaisarkkitehtuurin johtamisen hyötyjä (mukaillen Pol, 2009, 39; De Marin, 2009 teoksessa) .....	44
Taulukko 5 Haastatteluiden muodostama aineisto .....	50
Taulukko 6 Aineiston pelkistäminen .....	53
Taulukko 7 Aineiston ryhmittely .....	53
Taulukko 8 Aineiston käsitteellistäminen .....	54

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta ja aihealueen merkittävyys

*”Informaatioteknologia on välttämätön osa yritysten nykytoimintaa ja se muuttaa liiketoimintaa, työtä sekä työnjakoa nopeammin ja laajemmin kuin mikään aikaisempi tekninen keksintö.” (Kimpimäki, 2014, 6)*

Tämä tutkimus tarkastelee informaatioteknologia-alalla (yleisimmin lyhennetty muotoon ”IT”) kehitystä yhden maailman vaikutusvaltaisimman toimijan, Hewlett Packard Enterprisesin (HPE) liiketoimintaympäristön näkökulmasta. Informaatioteknologian räjähdysmäinen kehitysvauhti on mahdollistanut monimuotoisen datan reaaliaikaisen keräämisen, jota pystytään hyödyntämään liiketoiminnassa proaktiivisesti valtavia määriä (Marshall, Mueck & Shockley, 2015). Hyödynnettävissä olevalla informaation määrällä on olennainen merkitys ja merkitys kasvaa eksponentiaalisesti. Viimeisen kahden vuoden aikana on muodostunut 90 % saatavilla olevasta datasta (IBM, 2017). Datan oikeaoppinen hyödyntäminen mahdollistaa liiketoiminnalle ennennäkemättömiä tehokkuushyötyjä.

Valtaviin informaatiomassojen tehokas ja ennustettava hyödyntäminen edellyttää yritykseltä kokonaisvaltaista johtamistyöskentelyä. Kokonaisvaltaisella johtamisella viitataan (Kimpimäki, 2014) yrityksen kokonaisarkkitehtuurin hallintaan (*Enterprise Architecture Management*). Burgess, Ramakrishnan, Salmans ja Kappelman (2010, 252) määrittävät kokonaisarkkitehtuurin ”kaikeksi tietämykseksi organisaatiosta”. Tämä tarkoittaa IT-johtamisen omaksumista yrityksen keskeiseksi voimaksi, kun teknologia määrittää suuntaviivat strategisille ja operatiivisille kyvykkyyksille. Varsinainen arvon luominen tapahtuu yrityksen sisäisissä ja ulkoisissa verkostoissa. Teknologia on avainasemassa koko arvoketjussa. Luodun arvon hyödyntäminen edellyttää IT-johtamisen yhdistämistä liiketoiminnan johtamiseen. (Catalin & Alina, 2011.)

Kehityssuuntaus ei ole loppumassa. Pelkästään esineiden internetin (*Internet of Things*) ennustetaan kytkevän yli 50 miljardia uutta laitetta verkkoon vuoteen 2020 mennessä (World Economic Forum, 2015). Kehitys lisää analysoitavissa olevan informaation määrää merkittävästi. Arvon luomisen maksimoiminen riippuu kriittisesti yrityksen

kokonaisvaltaisesta johtamisesta, jotta lisääntyvä informaatio voidaan hyödyntää (Kimpimäki, 2014).

International Data Corporationin (2016A) tekemän selvityksen mukaan maailmassa ollaan siirtymässä hyvää vauhtia uuteen teknologiseen aikakauteen, jota voidaan nimittää ideataloudeksi. *Ideatalous* määritellään kyvykkyydeksi muokata datan avulla ideoista konkreettisia arvon luomisen keinoja ennen kilpailun syntymistä (Whitman, 2016). Keskeisimpiä ideatalouden mahdollistavia teknologioita ovat pilvipalveluiden, analytiikan ja Big Datan muodostamat informaatiohallinnan kokonaisuudet. Ideataloudessa mikään toimiala ei ole suojassa muutoksilta. Kannattavan liiketoiminnan järjestäminen edellyttää yritykseltä kykyä hyödyntää uusien teknologioiden mahdollistamaa ketteryyttä ja nopeaa reagointikykyä markkinoilla tapahtuviin muutoksiin (HPE, 2016).

Prahalad (2009) argumentoi teknologisen ketteryuden merkittävydestä jatkuvien muutosten ympäristössä. Teknologisen ketteryuden omaksuminen on avainasemassa, jos ideataloudessa aiotaan pärjätä. Tällöin markkinoilla tapahtuviin muutoksiin pystytään reagoimaan nopeasti, jotta arvoa voidaan luoda ja kerätä. Teknologisen ketteryuden mahdollistaminen ja toimeenpano vaativat organisaatioilta merkittäviä panostuksia informaatioteknologiaan. IT on organisaatioille entistä kriittisempi strateginen voimavara menestyksessä liiketoiminnassa, jotta yritys kykenee reagoimaan muutoksiin nopeasti ja tuottamaan asiakkailleen lisäarvoa (Bhatt, Emdad, Roberts & Grover, 2010; Panda & Rath, 2016; International Data Corporation, 2016B; Lowe, 2014; International Data Group, 2015; Kerravala, 2013; Zardini, Rossignoli & Ricciardi, 2016). Tavoitellut hyödyt jäävät kuitenkin toteutumatta, jos organisaation kokonaisvaltaiset tavoitteet ja liiketoiminnan prosessit eivät ole linjassa.

Käytännössä jokaisella yrityksellä on käytössään datakeskus, joka voidaan tiivistää fyysisten laitteiden, ohjelmistojen ja verkkoyhteyksien muodostamaksi kokonaisuudeksi (Zardini ym., 2016, 1747). Datakeskuksella hallinnoidaan yrityksen IT-järjestelmiä. Yksinkertaistettuna IT-järjestelmien avulla varmistetaan yrityksen häiriötön päivittäinen toiminta. Internet-yhteydet, tietokoneet ja sovellukset toimivat viiveettä palvelimien häiriöttömällä ylläpidolla. Perinteiset datakeskukset ovat kuitenkin kalliita. Ne ovat luonteeltaan monimutkaisia ja vaikeasti hallittavia kokonaisuuksia, ja ne ovat suunniteltu

vastaamaan stabiileja liiketoiminnallisia vaatimuksia. (Actual Tech Media, 2015, 21; Mullich, 2016.)

Ideataloudessa menestyminen edellyttää organisaatioilta kykyä toimia ketterästi ja ehdoin, jotka aineettomat sovellukset määrittävät. IT:n merkittävyys liiketoiminnalle korostuu ideataloudelle ominaisen sovelluskeskeisyyden maailmassa, jossa IT toimii arvon luomisen keskeisenä mahdollistajana. (International Data Corporation, 2016A, 6–7.) *Sovelluskeskeisyys* tarkoittaa tuotteiden laitteistoriippumattomuutta. Tämä mahdollistaa liiketoiminnalle ketteriä ratkaisuita sovellusten määrittämin ehdoin ilman fyysisiä rajoitteita laitekannassa. Älypuhelin on loistava käytännön esimerkki sovelluskeskeisyydestä. International Data Corporationin (2016B, 2) mukaan yrityksiä tullaan ajamaan kohti yhdenmukaistettumpia IT-ratkaisuita, joissa yhdistyvät laaja-alaiset tehokkuushyödyt: vaivattomampi käytettävyys, nopeampi sovelluspohjan hyödyntäminen, resurssien jakaminen ja kulujen karsiminen. Aika-arvon tehokas hyödyntäminen on yritykselle kriittinen menestystekijä ja edellyttää IT-järjestelmiltä toimivuutta, joka perustuu joustavuuteen.

Keskeinen käsite uudessa kehityssuunnassa on sovelluskeskeinen datakeskus (*Software-Defined Data Center*). Sovelluskeskeinen datakeskus painottaa sovellusten hallitsevaa roolia laitekeskeisen suorituskyvyn sijasta. Sen avulla pystytään hallitsemaan resursseja vaivattomasti sovellusten avulla. Sovelluskeskeisyys nähdään tulevaisuuden datakeskus-standardina sen muokattavuuden ja skaalautuvuuden perusteella. (Lowe, 2014, 17–18.) Ilmiötä kuvataan laaja-alaisemmin IT:n kokonaisvaltaisena palvelullistumisena (*ITaaS*, *IT as a Service*), mikä perustuu IT:n kehitykseen kulukeskeisyydestä keskeiseksi yrityksen arvon luomisen mahdollistajaksi (Kerravala, 2013, 2). Muutos on merkittävä, sillä informaatioteknologiaan ollaan historiallisesti suhtauduttu stabiileista ja kulukohtaisista lähtökohdista.

HPE on IT-alan pioneeri, joka uskoo uudenlaisen sovelluskeskeisen IT-infrastruktuurin potentiaaliin. Sovelluskeskeiseen kehitykseen liittyy olennaisesti konvergenssin käsite. Tässä tutkimuksessa konvergenssilla tarkoitetaan teknologisten toimintojen yhdentymistä. Konvergenssissa yhdistyvät tekniset ja toiminnalliset osatekijät. (Papadakis, 2007, 1; Sung, Kong & Kim, 2013, 30.) Hyperkonvergoitu infrastruktuuri (*Hyper Converged Infrastructure*) edustaa teknologisen konvergenssin uutta



kehityssuuntausta IT-infrastruktuurimarkkinoilla. Hyperkonvergenttinen infrastruktuuri on helposti hallittava kokonaisuus, jossa palvelimet, tallennus ja verkot ovat integroituna yhteen fyysiseen laitteeseen. Hyperkonvergoitua infrastruktuuria on luonnehdittu seuraavaksi johtotähdeksi resurssien optimoinnin evoluutiossa (451 Research, 2016, 3; ks. IT World, 2015, 2).

Hyperkonvergoidun infrastruktuurin tuomat tehokkuusedut ovat merkittäviä verrattaessa kankeisiin datakeskusratkaisuihin. Sovelluskeskeisesti hallittava IT-infrastruktuuri mahdollistaa resurssien kokonaisuuden, joka on vaivattomasti hallittava. Näin pystytään takaamaan lähes rajaton toimintojen skaalautuvuus ja resurssien yhtenäinen johtaminen. (Koziris, 2015, 4.) Järjestelmän tarveperusteinen päivittäminen on helppoa, kun palikoita voidaan lisätä olemassa olevaan kokonaisuuteen (Mullich, 2016). Kun tarkastellaan sovelluskeskeisyyttä, hyperkonvergenttinen infrastruktuuri kykenee vastaamaan liiketoiminnan ketteryden ja joustavuuden vaatimuksiin. Hyperkonvergenttisella infrastruktuurilla pystytään hyödyntämään pilvipalveluille ominaisia toimintamalleja, jotka edellyttävät suurten datamassojen nopeaa, tarveperusteista ja laaja-alaista hyödyntämistä, jotta arvon luominen maksimoidaan. (Lowe, 2014, 37–38.)

Hyperkonvergoitu infrastruktuuri on verrattain uusi ilmiö IT-alalla ja sillä on huima kasvupotentiaali. International Data Corporationin mukaan hyperkonvergenttisten järjestelmien kasvu oli vuoden 2015 viimeisellä neljänneksellä 170 %:n vuositasoa (Mullich, 2016). Actual Tech Median (2015) kokoaman markkinaselvityksen mukaan (yli 1000 IT-alan johtohenkilön otanta) hyperkonvergenssi on vähitellen kehittynyt niche-tuotteesta kohti valtavirran hyväksyntää. Merkittävimpinä syinä toimivat operatiivisen tehokkuuden kasvattaminen ja kulujen karsiminen. Gartnerin (Data center knowledge, 2015) mukaan markkinat tulevat ylittämään viiden miljardin dollarin rajan vuoteen 2019 mennessä. Kasvuvauhti on merkittävä, sillä ensimmäiset järjestelmät ilmaantuivat markkinoille vasta vuonna 2012.

Tässä tutkimuksessa tuodaan ilmi IT:n korostuva vaikutus liiketoiminnan tulevaisuuden suhteen. IT:n merkittävydestä on jo nähtävissä selviä ennusmerkkejä. Tutkimuksia on tehty runsaasti esimerkiksi IT-johtamisen alueella, jossa IT-infrastruktuurin suhdetta tutkitaan kilpailullisten etulyöntiasemien saavuttamiseksi (Zardini ym., 2016; Bhatt ym., 2010). Daim, Letts, Krampits, Khamis, Dash, Monalisa sekä Justice (2011) ovat tutkineet

kirjallisuuskatsauksen avulla erilaisten liiketoimintaprosessien tehokkuuden yhteyttä IT-infrastruktuurin modernisoimiseen. Yksi keskeinen tulos oli akateemisen tutkimuksen puute yrityksen IT-infrastruktuurin merkityksestä liiketoiminnan tuloksellisuuteen.

IT-infrastruktuurin ketteryyden merkitystä strategisessa johtamisessa ja arvon luomisessa on tutkittu laajasti (esim. Isal, Pikarti, Hidayanto & Putra, 2016). Isalin ym. (2016) mukaan tutkimusten johtopäätökset ovat linjassa IT-infrastruktuurin korostuvasta merkityksestä strategisena voimavarana ja keskeisenä arvon luomisen mahdollistajana. Kotilainen (2015) argumentoi tutkimuksessaan IT:n positiivisesta vaikutuksesta tuottavuuteen ja yrityksen suorituskykyyn. Kimpimäki (2014) on tarkastellut väitöskirjassaan yrityksen kokonaisvaltaista johtamista yrityksen kokonaisarkkitehtuurin sosioteknisessä luonteessa, jossa IT on kriittisesti vaikuttava tekijä eri arkkitehtuurien yhdistämisessä tavalla, joka on strategisesti kannattava. Vaikka yrityksen kokonaisarkkitehtuuri on pinnalla oleva aihe, sitä tai sen merkitystä ei ole Mphahlelen ja Iyamun (2015) mukaan juurikaan akateemisesti tutkittu.

## 1.2 Tutkimuksen tavoite, oletukset ja rajaukset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää sovelluskeskeisyyden merkitystä ilmiönä ja selvittää sen mahdollistavia liiketoiminnallisia hyötyjä yrityksen johtamisessa. Tutkimuksen tarkoituksena on selventää IT-infrastruktuurin kehitystä laitekeskeisistä ratkaisuista sovelluskeskeisiin IT-infrastruktuuriratkaisuihin. Tämän tutkimuksen taustalla on oletus siitä, että laitekohtaiseen tehokkuuteen perustuvilla ratkaisuilla ei pystytä tulevaisuudessa vastaamaan tehokkuusedellytyksiin, jotka kehittyvät teknologiat luovat. IT tulee käsittää uusista lähtökohdista ja keskeisenä strategisena osatekijänä ja vaikuttajana yrityksen johtamiseen.

Tämän tutkimuksen toisena tavoitteena on löytää ennusmerkkejä tulevaisuuden IT-infrastruktuurimarkkinoiden kehityksestä hyperkonvergenssia peilaten. Edellä mainittujen tavoitteiden pohjalta muodostuu tämän tutkimuksen tutkimuskysymys:

- *Millainen merkitys sovelluskeskeisellä IT:llä on yrityksen johtamisen kannalta ja miten sen vaikuttavuus näkyy liiketoiminnassa?*

Jotta tutkimuksen tavoitteet voitiin saavuttaa, kirjallisuuskatsauksella luotiin tutkimukselle teoreettinen viitekehys, jolla tuetaan empiiristä aineistoa. Tutkimuksen empiirinen aineisto muodostuu HPE:n vartenotettavimpien asiakkaiden johtohenkilöiden teemahaastatteluista. Kattavan aineiston keräämiseksi haastateltaviksi valittiin yrityksiä, jotka eroavat toimialoiltaan selvästi toisistaan. Tutkimukseen valitut toimialat ovat telekommunikaatio, tietotekniikkapalvelut, energia, tietotekniikkainfrastruktuuri, autoteollisuus ja -tarvikkeet sekä rahapelit.

Tutkimus on rajattu HPE Suomen markkinoihin ja liiketoimintaympäristöön. Tutkimuksen tarkoituksena ei ole tarkastella IT-infrastruktuuriin liittyvien tuotteiden teknologisia kehityskaaria, vaan tutkimus painottuu tarkastelemaan teknologisen kehityksen *mahdollistavia* ratkaisuita ja toimintamalleja, jotka vaikuttavat yritysten liiketoimintoihin, IT-johtamiseen, näiden yhdentymiseen ja yrityksen kokonaisvaltaiseen käsitykseen liikkeenjohdosta. Tutkimuksellinen näkökulma on rajattu ylemmän johdon strategiseen tarkastelukulmaan, jotta moniselitteinen ilmiö voidaan ymmärtää havainnollistavasti.

### 1.3 Keskeiset käsitteet

Tutkimuksessa on käsitteitä, joille ei ole olemassa vakiintuneita käännöksiä. Käsitteitä on pyritty suomentamaan parhaalla mahdollisella tavalla ja suomennoksissa on keskitytty kontekstisidonnaisuuteen.

**IT palveluna, ITaaS, IT as a Service** = Resurssien jakelumalli, joka tähtää liiketoiminnan ketteryteen ja arvon luomisen mahdollisuuksien lisäämiseen. Hyödyntämällä pilviteknologioita ITaaS luo helposti käytettäviä IT-palveluita läpinäkyvin hinnoin ja vakiintunein palvelutasoin. (EMC, 2012, 5.)

**Hyperkonvergenttinen infrastruktuuri, Hyper Converged Infrastructure** = Hyperkonvergenttinen infrastruktuuri on helposti hallittava kokonaisuus, jossa palvelimet, tallennus ja verkot ovat integroituna yhteen fyysiseen laitteeseen. Hyperkonvergenssi luo tehokkuusetuja liiketoiminnalle ja mahdollistaa sovelluslähtöisen ympäristön nopean käyttöönoton ja yksinkertaisemman ja ketterämmän infrastruktuuriratkaisun toimeenpanon. (Enterprise Strategy Group, 2016.)

**Datakeskus, *Data Center*** = Datakeskus eli palvelinkeskus on tila, jossa on useita palvelintietokoneita. Palvelimia käytetään muun muassa laskentaan, datan tallentamiseen ja tiedonsiirtoon. (Lappalainen & Moilanen, 2015.)

**Sovelluskeskeinen, *Software-Defined*** = Laitteistoriippumattomat tuotteet, joilla pystytään luomaan liiketoiminnalle ketteriä ratkaisuita ehdoin, jotka sovellukset määrittävät. Teoriassa sovelluskeskeisyys mahdollistaa rajattomien toimintojen toteuttamisen ilman fyysisiä rajoitteita laitekannassa. (TechTarget, 2014.)

**Sovelluskeskeinen datakeskus, *Software-Defined Data Center*** = Abstraktio, joka perustuu ohjelmointiin loogisesta datakeskusratkaisusta, jossa konfiguroidaan sovelluslähtöisesti laskentatehoa, verkkoja, tallennuskapasiteettia ja muita resursseja (DMTF, 2015).

**Konsolidoituminen, *Consolidation*** = Konsolidointi tarkoittaa erillisten osien tai toimintojen yhteensulautumista kokonaisuudeksi. Esimerkiksi datakeskuksen konsolidoituminen tarkoittaa kompleksisuuden minimoimista. Mikäli hallittavien laitteiden kirjoa voidaan vähentää, voidaan myös vähentää niiden hallinnan tapoja, jolloin muodostuu yksinkertaisempi ja helpommin hallittava kokonaisuus. (Hornby, Walker & Pepper, 2002, 1.)

**Teknologinen konvergenssi** = Teknologisella konvergenssilla viitataan tässä tutkimuksessa teknologiseen innovaatioon, jossa yhdistyvät tekniset ja toiminnalliset funktiot (Papadakis, 2007).

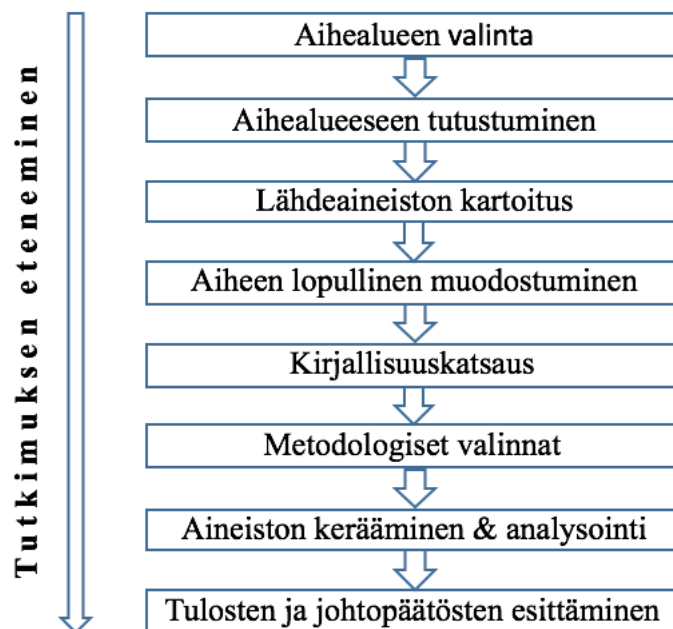
**Pilvipalvelu, *Cloud Computing*** = Tietojenkäsittelyä, jossa massiivisia ja skaalautuvia IT-järjestelmien valmiuksia luodaan saataville palveluna. Internetin mahdollistamia teknologioita käytetään skaalautuvasti lukuisille eri asiakkaille ja muille tavoitelluille toimijoille. (Gartner, 2008.)

National Institute of Standards and Technology (NIST, 2011) määrittelee pilvipalvelun seuraavasti: ”Pilvipalvelu on toimintamalli, jolla mahdollistetaan vaadittavien palveluiden/resurssien saatavuus tilannekohtaisesti. Palveluita ja resursseja voidaan

hyödyntää erittäin nopeasti todella vähäisellä manageriaalisella tai palveluntarjoajan väliintulolla”.

#### 1.4 Tutkimuksen toteuttaminen ja rakenne

Tämän tutkimuksen tutkimusprosessi eteni vaiheittaisena kokonaisuutena, jossa eri vaiheet limittyivät jatkuvasti toisiinsa. Tutkija kartoitti tutkimusprosessin edetessä lisääymmärrystä aihealueen sisällöstä ja merkityksestä. Tutkimusprosessin eri vaiheiden limittyminen mahdollisti syvemmän ymmärryksen käsitelystä ilmiöstä. Vaikka tutkimusprosessin eri vaiheet limittyivät toisiinsa, on kuviossa 1 havainnollistettu tutkimusprosessin keskeiset vaiheet.



Kuvio 1 Tutkimuksen toteuttamisen vaiheet

Tämän tutkimuksen toteuttaminen ja ajatustyö alkoivat jo kauan ennen varsinaista aihealueen valintaa. Tutkimuksen aihealueen valintaan vaikutti oleellisesti toimeksianto-organisaation toiveet sekä tutkijan oma mielenkiinto, joiden perusteella lopullinen aihealueen valinta tapahtui. Lopullisen aiheen muodostuminen vaati tutkijalta huomattavan paljon tutustumista erilaisiin lähteisiin, joiden kautta rakentui vähitellen riittävä ymmärrys ilmiön tosiasiallisesta merkityksestä ja vaikuttavuudesta.

Tämän tutkimuksen tutkimusprosessia varjosti alusta alkaen uuden informaation kartoitus, joka jatkui tutkimuksen johtopäätöksiin kirjoittamiseen asti. Tämä teki tutkimuksen tekemisestä mielekäästä ja motivoivaa, minkä avulla pystyttiin toteuttamaan onnistunut tutkimus niin teoreettisesti kuin käytännöllisestikin tarkasteltuna. Tutkijan jatkuva oppimisprosessi mahdollisti kokonaisvaltaisemman ymmärryksen tutkittavasta ilmiöstä.

Tutkimuksen ensimmäisessä luvussa selvennetään aiheen tausta ja johdatetaan lukija tutkimusilmiön kontekstiin. Luvussa käsitellään aikaisempia tutkimuksia aiheesta ja määritellään tutkimuksen tavoite ja rajaukset ja tutkimukselliset oletukset. Luvussa avataan tutkimuksen kannalta oleellisimpien käsitteiden merkitykset.

Tutkimuksen toisessa luvussa käsitellään IT-infrastruktuurin kehitystä ja sen roolia yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtamisessa. Alaluku (2.2) selventää IT-infrastruktuurin ja tietotekniikan historiallista kehitystä ja luo lukijalle ymmärryksen niiden merkittävyydestä liiketoiminnassa. Alaluvussa 2.3 tarkastellaan joustavan IT-infrastruktuurin merkitystä liiketoiminnalle. Alaluvussa 2.4 määritellään yrityksen kokonaisarkkitehtuuri käsitteillä. Ymmärrystä laajennetaan tarkastelemalla kokonaisarkkitehtuuriin liitettäviä metodologioita ja viitekehyksiä alaluvussa 2.5. Luvussa 2.6 kokonaisarkkitehtuurin johtamisen viitekehys luodaan yhdistämällä kokonaisarkkitehtuuri ja IT-infrastruktuuri tavalla, joka korostaa liiketoiminnan strategiaa.

Kolmannessa luvussa käsitellään aineistonkeruu- ja aineistonanalyysimenetelmiä. Luvussa selvennetään tutkimukseen kerätyn aineiston luonne ja laajuus ja perustellaan tutkimuksessa käytetyt aineistonanalyysimenetelmät. Luvussa kuvataan aineiston analyysiprosessi ja induktiivinen sisällönanalyysi, joka toteutettiin vaiheittain.

Tutkimuksen neljännessä luvussa esitetään empiirisen tutkimuksen tulokset vastaamalla tutkimuskysymyksiin ja käsitellään haastateltavien keskeisimpiä ajatuksia.

Tutkimuksen viimeisessä luvussa käsitellään keskeisimpiä teoreettisia ja manageriaalisia kontribuutioita. Luvussa arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta ja pohditaan oleellisia rajoitteita ja annetaan jatkotutkimusaiheita uusille tutkimuksille.

## 2 IT-INFRASTRUKTUURI JA KOKONAISARKKITEHTUURIN JOHTAMINEN

### 2.1 Lähtökohdat teoreettiselle tarkastelulle

IT-johtaminen on moniulotteinen käsite, joka koostuu monista toisiaan täydentävistä osatekijöistä. IT-johtamisen ensisijainen tavoite on mahdollistaa arvon luominen yhdenmukaistamalla teknologia ja liiketoiminnan strategia (Harishchandra, 2016). Jatkuvasti lisääntyvä informaatio ja teknologinen kehitys edellyttävät yrityksen kokonaisvaltaiselta johtamiselta uudenlaisia käytänteitä, jotta liiketoiminnan tehokkuus voidaan mahdollistaa. Tutkimuksen teoriaosuudessa keskitytään kokonaisarkkitehtuurin hallinnan (*Enterprise Architecture Management*) käsitteeseen. Kokonaisarkkitehtuurin hallinta (tai johtaminen) on kehittynyt viimeisimpien vuosikymmenten aikana IT-keskeisyydestä sosiaaliseksi ja hallinnolliseksi innovaatioksi (Kimpimäki, 2014, 6), jolla organisoidaan yrityksen investointeja (Luftman & Ben-Zvi, 2011, 206) ja ohjataan yrityksen strategista toimintaa (Ross, Weill & Robertson, 2006).

Teoriaosuuden ensimmäisessä osassa tarkastellaan kehitystä, joka on vaikuttanut IT-infrastruktuuriin. Luvun 2.2 tarkoituksena ei ole kartoittaa yksityiskohtaisesti eri järjestelmien kehityskaaria, vaan havainnollistaa IT-järjestelmien vähittäistä kehitystä rajoitetusta toimivuudesta IT:n jatkuvasti mukautumiskykyisempään ja merkityksellisempään rooliin yrityksen liiketoimintaa ohjaavana tekijänä. Kehityksen tarkastelussa on nostettu esiin oleellisia asioita, jotka ovat vaikuttaneet IT-infrastruktuurin kehitykseen ja käsitteen merkityssisällön muokkautumiseen. IT-infrastruktuuri on kriittinen osa yrityksen kokonaisarkkitehtuuria ja sen kehityksen tarkasteleminen on oleellista käsitteen kokonaisvaltaisen merkityksen ymmärtämiseksi.

Teoriaosuuden ensimmäisen osan painopiste keskittyy lisäksi IT-infrastruktuurin joustavuuden tarkasteluun ja sen tuomiin liiketoiminnallisiin hyötyihin. Informaatiovetoisessa liiketoiminnassa yritykset ovat entistä riippuvaisempia IT-infrastruktuurin kyvystä vastata jatkuviin ja nopeatempoisiin liiketoimintaympäristön muutoksiin. Kyvykkyyden kokonaisuus pitää sisällään IT-infrastruktuurin häiriöttömän toimivuuden ja mahdollisimman joustavan toimintaperiaatteen sekä IT-infrastruktuurin yhdistämisen johtamistyöskentelyyn. (Chanopas, Krairit & Ba Khang, 2006, 647.)

## 2.2 IT-infrastruktuurin kehityksen tarkastelu

IT-infrastruktuuri on kokenut valtavia kehitysharppauksia viimeisessä 40 vuodessa (Hornby ym., 2002, 2). Yhtenä merkittävänä historiallisena kehityksen ominaispiirteenä toimii luonnollinen pyrkimys toimintojen yksinkertaistamiseksi eli konsolidoimiseksi. Toimintojen yksinkertaistamisella on pyritty välttämään toimintaa rajoittavia tekijöitä, jotka kompleksisuus aiheuttaa. Toimintojen yksinkertaistaminen edellyttää hallittavien laitteiden ja hallinnan tapojen yhteensulautumista. Yhteensulautumisella pystytään vähentämään IT-infrastruktuuriin liittyviä välittömiä ja välillisiä kustannuksia. (Hornby ym., 2002, 1.) Teknologinen kehitys toimii vaikuttavimpana mahdollistajana konsolidoitumiselle. Monet IT-infrastruktuurin historiallisen evoluution asteittaiset kehitysvaiheet vaikuttavat IT-arkkitehtuuristen valintojen tekemiseen yritysten strategioissa (Hornby ym., 2002, 1–2).

### 2.2.1 1960-luku: Suurtietokone

Yrityksen IT-infrastruktuurin kehitys alkoi kaupallisten järjestelmien osalta 1960-luvun alkupuolella, kun IBM:n esitteli ensimmäiset järjestelmänsä eli suurtietokoneen (*Mainframe*) (Koziris, 2015, 3; Woods, 2014). IBM:n 360-sarja toimii historiallisesti merkittävänä keksintönä tietojenkäsittelyn historiassa, sillä se avasi kokonaan uudenlaisia nyansseja tietotekniikan kehitykselle (Computer History Museum, 2017; ks. Ceruzzi, 2012, 93). Ensimmäistä kertaa alettiin käyttää termiä ”arkkitehtuuri”, kun kuvattiin tietyn järjestelmän tai kokonaisuuden suunnittelua (Ceruzzi, 2012, 101). IBM:n vuoden 1964 markkinoille julkaisema suurtietokoneiden sarja, IBM 360-series, nähdään ensimmäisinä tehokkaan käyttöjärjestelmän omaavina kaupallisina tietokoneina. Niillä pystyi suorittamaan ajan jakamiseen ja moniajoon liittyviä toimintoja (Laudon, Laudon & Brabston, 2014). Suurtietokoneet ovat yhä käytössä tiettyjen lainalaisuuksien ympäristöissä, jotka ovat luonteeltaan erittäin keskitettyjä ja tarkkojen toimintakuvauksien määrittelemiä kokonaisuuksia (Hornby ym., 2002, 3).

Suurtietokoneet olivat yksinkertaisia järjestelmiä, joilla pystyttiin ajamaan yhtä ohjelmaa kerrallaan ja yhden henkilön toimesta. Suurtietokoneet olivat usein vain tiedemiesten käytössä (Koziris, 2015, 1). Suurtietokoneet olivat kalliita kokonaisuuksia, joiden päivitettävyyttä oli käytännössä olematonta ja ne sitoivat paljon kustannuksia. Suurtietokoneiden operoiminen vaati erilaisia henkilöstöresursseja osaamisen ja



ajallisesti käytettävien resurssien suhteen (Hornby ym., 2002, 3). Suurtietokoneiden valtakautta voidaan kuvailla pienen piirin, pääasiassa ohjelmoijien ja datakeskuksen arkkitehtien, keskitetyksi tietojenkäsittelyksi (Laudon ym., 2014). Vaikka suurtietokoneita käytetään yhä tietyissä kriittisissä ja kuormittavissa sovelluksissa, joustavuuden ja kulujen karsimisen vaatimukset ovat alkaneet johtaa niiden aseman vähittäiseen murenemiseen (Hornby ym., 2002, 2).

### 2.2.2 1970-luku: Mikroprosessori ja mini-tietokone

Teknologinen kehitys, lisääntyvät informaatiomassat ja suurten toimijoiden (muun muassa MIT ja Bell Labs 1960-luvun lopussa) vaatimukset kyetä jakamaan tehokkaammin järjestelmien resursseja monen eri käyttäjän saataville johtivat IT-järjestelmien kehityspaineisiin (Koziris, 2015, 1). Vuonna 1971 Intel julkisti ensimmäisen ohjelmoitavan mikroprosessorin kaupalliseen käyttöön. Mikroprosessoria hyödynnettiin lukuisissa erikokoisissa laitteissa. Se kykeni suorittamaan sovellusten avulla kustomoitavia toimintoja käyttäjän vaihtuvien tarpeiden mukaan (Woods, 2014). Mikroprosessoria voidaan kuvata ”mikro-ohjelmoitavaksi tietokoneeksi, joka on ahdettu pieneen ja lujatekoiseen siruun”. Mikroprosessori nähdään lentokoneen jälkeen 1900-luvun merkittävimpänä keksintönä. Se mullisti tietojenkäsittelyn kehityksen suunnan ja ajastusmaailman pysyvästi. (Ceruzzi 2012, 101–103.)

Mini-tietokoneiden (*Mini computers*) kehittäminen loi uusia kehityksen tuulia. Suurtietokoneisiin verrattuna niiden hinnat olivat huomattavasti halvemmat ja laitteiden fyysinen arkkitehtuuri ylivertaista (Ceruzzi, 2012, 100–101). Merkittävänä kehityksenä toimi hajautettu tietojenkäsittely, jonka kustomoivat ominaisuudet organisaation eri funktioiden tai osastojen vaatimusten mukaisesti mahdollistivat. (Laudon ym., 2014). Esimerkiksi 1970-luvun alkupuolella julkaistu Xerox Alto oli varteenotettava ponnahduslauta IT:n kehityksessä kohti PC-tietokoneita (*Personal Computer*), sillä se muistutti toiminnallisuuksiltaan PC:tä (Bartels, 2011). Xerox Alton keksiminen vaikutti koko tietojenkäsittelyn eri osa-alueiden kehitykseen (Computer History Museum, 2017).

Mini-tietokoneista muodostui vaihtoehto suurtietokoneille. Minitietokoneilla oli mahdollista pyörittää vaivattomasti erilaisia yrityksen sovelluksia, joita pystyttiin kehittämään joustavammilla kriteereillä uusiin käyttötarkoituksiin (Hornby ym., 2002, 4). Esimerkiksi Xerox Altossa oli graafinen käyttöliittymä, Windows-käyttöjärjestelmä,

hiiri, ja se toimi muiden Altojen kanssa paikallisverkon ylitse (Computer History Museum, 2017). Mini-tietokoneissa oli selviä puutteita muun muassa niiden täysin vapaassa muokattavuudessa ja eri valmistajien eroavissa käyttöjärjestelmissä. Puutteet johtivat sekavuuteen, kun yhteneväiset standardit puuttuivat (Hornby ym., 2002, 4). Nämä puutteet avasivat uusia aihioita IT-järjestelmien kehitykselle.

### **2.2.3 1980-luku: PC-tietokone ja palvelin-ideologia**

Mikroprosessorin mahdollistavia, merkittäviä arvon luomisen mahdollisuuksia tietojenkäsittelyn kehitykseen alettiin ymmärtää 1980-luvulla. Kehityssuuntaukseen vaikutti vahvimmin IBM, kun se toi markkinoille ensimmäisen PC:nsä vuonna 1981. PC perustui Intelin mikroprosessorin mahdollistamiin hyötyihin. (Ceruzzi, 2012, 114–115.) Vaikka erilaisia versioita PC-tietokoneista oli ollut markkinoilla aikaisemmin (muun muassa Apple II ja Altair), PC-aikakauden katsotaan alkaneeksi vasta IBM:n julkaisusta. IBM:n PC oli ensimmäinen laatuaan ja se hyväksyttiin Yhdysvalloissa laaja-alaisesti liiketoiminnalliseen käyttöön. (Laudon ym., 2014.)

IBM:n PC:stä muodostui vahva standardi uuden aikakauden tietojenkäsittelyn kehitykselle (Campbell-Kelly & Garcia-Swartz, 2015, 105). PC-tietokoneiden suosio ja lisääntyminen olivat räjähdysmäisiä. Suosio ja lisääntyminen johtivat suureen kilpailuun eri valmistajien välillä ja koko tietotekniikan kehitykseen. Yksi syy PC-tietokoneiden menestykselle oli niiden kyky hyödyntää sovelluksia, joilla käyttäjä pystyi suorittamaan toimintoja, jotka olivat olleet suurtietokoneille hankalia. Esimerkiksi erilaisia taloudellisia laskentaohjelmia pystyttiin ajamaan tehokkaammin ja vaivattomammin PC:llä, mikä lisäsi liiketoiminnan tehokkuutta merkittävästi. (Ceruzzi, 2012, 116.)

PC ja siihen liittynyt tietotekniikan kehitys mahdollistivat varsinaisten palvelintietokoneiden syntymisen asiakas/palvelin -mallin ideologian (*client/server computing*) mukaisesti. Asiakas/palvelin -mallissa laskentatehoa jaetaan käyttäjän (asiakas) omalle PC:lle ja palvelintietokoneille (palvelin), mikä mahdollistaa erilaisten kustomoitavien toimintojen suorittamisen käyttäjäkohtaisesti ja eri asiakkaiden ja palvelimien verkottumisen. (Laudon ym., 2014.) Asiakas/palvelin -malli mahdollisti laskentatehon jakamisen pienemmille ja huomattavasti halvemmille laitteille. Malli lisäsi liiketoiminnan tehokkuutta merkittävästi. Samalla järjestelmien kompleksisuus lisääntyi, mihin vaikutti hajautettujen järjestelmien kehittyminen laitteistoriippumattomiksi

käyttöjärjestelmiksi (Hornby ym., 2012, 4–5). Nyt palvelimet ovat pääasiassa tehokkaampia versioita PC-tietokoneista, jotka perustuvat yhä Intelin prosessori-arkkitehtuurin yksinkertaiseen kehikkoon (Laudon ym., 2014).

#### **2.2.4 1990-luku: Internet**

Internetin kehitys (ja vähitellen WWW:n, *World Wide Web*) siirsi maailman uuteen aikakauteen, Informaatio aikaan. Siirtymää voidaan verrata keskiajalta Uudelle aikakaudelle siirtymiseen. Internet on mullistanut resurssien ja informaation jakamisen ja levittämisen ja saanut Gutenbergin painokoneen näyttäytymään vähäpätöiseltä sen historiallisiin vaikutuksiin nähden. (Boulton, 2014, 6.)

Internet kehittyi luotettavaksi tavaksi kommunikoida yrityksissä ja aikaisemmat, hajanaiset ja toisistaan eriävät verkostot pystyttiin yhdistämään kokonaisuudeksi. Muodostui IT-infrastrukturi, jossa informaatio kulki vapaasti kaikissa laitevalmistajien laitteissa ja verkostoissa organisaation sisäisesti ja organisaation ulkopuolisille toimijoille. (Laudon ym., 2014.) IT-infrastrukturi mullisti yrityselämän ja länsimaalaisen ihmiskunnan kommunikoinnin. Paineet IT-järjestelmien kehitykselle uusien vaatimuksien täyttämiseksi olivat ennennäkemättömät.

Yritykset vaativat tauotta nopeampia yhteyksiä ja eri toimintojen lakkaamatonta toimivuutta. Vaatimukset johtivat entistä suurempien ja kompleksisempien datakeskuksien ilmaantumiseen (Woods, 2014). Internet mahdollisti erilaisten sovellusten voimaantumisen kykenemällä jatkuvasti luomaan ja tarjoamaan uusia aihioita eri sovellusalojen hyödyntämiseksi ja liiketoimintaa generoivasti. Internet laajensi sovellustuotteet eristetyistä laitekohtaisuudesta globaaliksi verkostoksi. Kuluttajatyyppeiden sovellusten ja yrityssovellusten rajat hälventyivät, mikä vaikutti sovellustuotteiden lähestymiseen palvelukeskeisempää ideologiaa. (Campbell-Kelly & Garcia-Swartz, 2015, 167.)

Sovellusten voimaantuminen vei toimintaa aineettomiin palveluihin ja alkoi murentaa fyysiseen laitekohtaisuuteen juurtunutta kulukeskeistä ajatusmaailmaa (Campbell-Kelly & Garcia-Swartz, 2015, 156). Sovelluksilla on teoriassa mahdollista suorittaa ääretön määrä erilaisia toimenpiteitä. Oikeilla sovelluksilla tietotekniikalla pystytään simuloimaan, kontrolloimaan tai replikoimaan lähestulkoon mitä tahansa teknologista,

sosiaalista tai biologista systeemiä (Ensmenger, 2012, 761). On mahdotonta löytää ympäristöä, jossa sovellukset eivät olisi määrittämässä organisaation päivittäistä liiketoimintaa.

### 2.2.5 2000-luku: Pilvipalvelut

Tietotekniikan ja sovelluksien hurjan kehityksen myötä resurssien jakamiseen ja sovelluksien hyödyntämiseen alettiin kiinnittää tarkempaa huomiota 2000-luvulle tultaessa. Amazon alkoi ensimmäisenä toimijana tarjota yrityksille erilaisia IT-infrastruktuuripalveluita suoraan verkosta pilvipalveluiden muodossa vuonna 2006 (Woods, 2014). Vaihtuvaisältöiset pilvipalvelut mullistivat resurssien jakeluun, konfigurointiin ja johtamiseen liittyviä käytänteitä. Pilvipalvelut mahdollistavat liiketoiminnan joustavuuden. Pilvipalveluilla voidaan tarkasti eritellä kuhunkin toimintoon vaadittavat resurssit muun muassa seuraavien ominaisuuksien myötä (Josyula, Orr & Page, 2011).

- *Tarveperusteisuus*: tarveperusteinen resurssien hyödyntäminen ja jakaminen palvelimiin, verkkoihin tai kapasiteettiin liittyvien ominaisuuksien myötä.
- *Skaalautuvuus*: erilaisia kyvykkyyksiä, kapasiteettia ja muita resursseja pystytään skaalamaan lähes rajattomasti aikaa tai fyysistä sijaintia katsomatta.
- *Resurssien optimointi*: resurssien käyttöperusteisuus tosiasiallisen käytön mukaan mahdollistaa resurssien tehokkaamman optimoinnin ja turhien kulujen karsimisen.
- *Kaikkialla läsnä oleva resurssien saatavuus*: resurssit ja kyvykkyydet ovat heterogeenisesti saatavilla missä tahansa ja millä tahansa laitteella.
- *Paikasta riippumaton resurssien yhdistäminen*: IT-järjestelmien laskentatehoa ja kapasiteettia voidaan dynaamisesti allokoida resurssien käyttövaatimusten mukaan. (Josyula, Orr & Page, 2011.)

Pilvipalvelut ovat mahdollistaneet rajattoman resurssimaailman, jossa yksinkertaisuus, ketteryys, nopeus ja edullisuus näyttelevät suurta roolia fyysisen omistamisen sijaan. Yritys voi olla vaikuttava tekijä markkinoilla, vaikkei yritys omistaisi yhtään sovelluslisenssiä tai IT-laitteiston osaa. Uber tai Snapchat ovat esimerkkejä siitä, kuinka on mahdollista toimia pilvipalveluihin nojautuvan aineettomuuden ideologian ehdoilla.

(Stawski, 2015.) Suurimmat IT-alan toimijat (Amazon, Google, Microsoft, HPE, IBM ja Cisco) uskovat, että pilvipalveluiden hyödyntäminen tulee korostumaan ja että ne tulevat toimimaan merkittävänä askeleena, kun kasvavia resursseja kontrolloidaan kokonaiskustannuksia alentamalla (Josyula ym., 2011). Pilvipalveluiden kehitysvauhti luo huomattavia paineita yrityksen IT-järjestelmille. Esimerkiksi Koziruksen (2015, 4) mukaan datakeskuksen tulisi pystyä toimimaan joustavasti niin, että jokainen käyttäjä kykenee ”luomaan” haluamiensa resurssien ja vaatimuksien mukaisesti oman virtuaalisen ja tarveperusteisen IT-infrastruktuurin. Tehokkaan liiketoiminnan mahdollistaminen edellyttää IT-infrastruktuurilta sovelluskeskeistä toimivuutta, jossa pilvipalveluiden hyödyntäminen on elinehto (ks. Lowe, 2014, 31–32).

#### **2.2.6 2010-luku: IT-infrastruktuuri sovelluskeskeiseen joustavuuteen perustuen**

Valtavien informaatiomassojen, hyödynnettävissä olevien resurssien ja lukuisien muiden toimintojen summa on hyvin suuri. IT-infrastruktuurilta vaaditaan uudenlaisia toimintavalmiuksia. Hyperkonvergenssi nähdään luonnollisena IT-infrastruktuurin konvergenssiin liittyvänä kehitysaaltona, ja sen tarkoituksena on yksinkertaistaa kompleksisia IT-ympäristöjä (Lowe, 2014, 4). Puhutaan konsolidoitumisesta, joka on varjostanut IT-järjestelmien kehitystä niiden syntymästä asti. Liiketoiminnalliset vaatimukset kasvavista palvelutasoista ja teknologian mahdollistama kehitys ovat kiihdyttäneet IT-järjestelmien konsolidoitumista (Hornby ym., 2002, 8).

Hyperkonvergoitu infrastruktuuri on kokonaisuus, jossa palvelimet, tallennus ja verkot ovat yhdistettynä yhteen fyysiseen laitteeseen. Perinteisissä infrastruktuuriratkaisuissa nämä eri komponentit koostuvat omista fyysisistä osatekijöistään (Lowe, 2014, 17). Yksittäisistä teknologioista koostuvat tietojärjestelmät saattavat olla monimutkaisia ja kankeita kokonaisuuksia, kun tarkastellaan päivitettävyyttä ja toiminnallisuutta (Bhatt ym., 2010, 341). Vanhat IT-järjestelmät eivät kykene käsittelemään kasvavia informaatiomassoja tarpeeksi tehokkaasti, sillä ne ovat sidottuja prosessoimaan tarkasti rajattua informaatiota (Lowe, 2014, 33). Hyperkonvergoitu infrastruktuuri mahdollistaa sovelluslähtöisen ympäristön nopean käyttöönoton ja se on helposti hallittava kokonaisuus. Yksinkertaisempi ja ketterämpi mahdollistaa pilvipalveluille ominaisia skaalautuvuuksia. (Enterprise Strategy Group, 2016, 3; IT World, 2015, 2; Forrester Research, 2016, 2.)

Hyperkonvergoitu infrastruktuuri yhdistää eriäviä datakeskuksen osatekijöitä kokonaisuudeksi, kun erilaisten virtuaalisten työkuormien käyttöönotto nopeutuu, toimintojen kompleksisuus vähenee, operatiivinen tehokkuus nousee uudelle jalustalle ja kulujen väheneminen on huomattavaa (Actual Tech Media, 2015). Hyperkonvergoitu infrastruktuuri mahdollistaa teknologisesti ketterän ja joustavan liiketoimintaympäristön muodostumisen, kun informaation hyödyntäminen tehostuu (Forrester Research, 2016). Hyperkonvergenssi mahdollistaa ad-hoc -tyylisen IT-arkkitehtuurin luomisen, mikä tehostaa resurssien johtamiseen ja jakeluun liittyviä toimintoja merkittävästi. Se luo yritykselle kyvykkyyksiä yhdistää fyysinen laitekanta yhteen, konsolidoituun kokonaisuuteen, mikä takaa saumattoman toimintojen skaalautuvuuden, kompleksisuuden vähentymisen ja yhdenmukaisen resurssien hallitsemisen alhaisin kustannuksin. (Koziris, 2015, 4.)

Yksi merkittävimmistä globaaleista kehityssuuntauksista on siirtyminen fyysisestä omistajuudesta resurssien tarveperusteiseen saatavuuteen. Hyperkonvergenssi tähtää IT-infrastruktuurissa tähän ideologiaan ja pyrkii uudistamaan resurssien hyödyntämiseen liittyvää ideologiaa kehittyvien liiketoimintatarpeiden kustannuksella (Lowe, 2014, 4). Se tarkoittaa liiketoiminnan saumatonta optimoimista resurssien hyödyntämisessä.

Mikäli yritys, toimialasta riippumatta, haluaa pärjätä tulevaisuuden liiketoiminnassa, tulee sen pystyä optimoimaan resurssinsa edellä mainitulla tavalla. IT-infrastruktuurilta edellytetään joustavaa toimintaperiaatetta, jolle on luonteista hyödyntää pilvipalveluiden edellyttämiä toimintamalleja resurssien tavoitettavuudessa ja jakamisessa (Woods, 2014). Joustava IT on mahdollista valjastaa organisaatiota kokonaisvaltaisesti hyödyttäväksi voimaksi, mikä edellyttää liiketoiminnan optimoimista IT:n mahdollistavien toimintojen mukaisesti.

## **2.3 Joustavan IT-infrastruktuurin merkitys liiketoiminnalle**

Informaatioteknologian kyvykkyys toteuttaa muutosherkkien liiketoimintaympäristöjen edellyttämiä vaatimuksia on kriittisessä roolissa, kun liiketoiminnan tavoitteita ja tehokkuutta yritetään saavuttaa. IT:n kyvykkyys määrittää kyvyksi hankkia, toimeenpanna, yhdistää ja konfiguroida IT-resursseja tavalla, joka tukee liiketoiminnan strategiaa (Lu & Ramamurthy, 2011, 932; Sambamurthy & Zmud, 1997). IT-järjestelmien kyky palvella liiketoimintaa kokonaisvaltaisesti kulminoituu niiden

joustavuuteen, eli teknisen suorituskyvyn ja eheän johtamisen yhdistämiseen (Chanopas ym., 2006, 633). Esimerkiksi Lun ja Ramamurthyn (2011, 932) mukaan IT:ltä edellytetään kyvykkyyttä toimia joustavasti, jotta yritys pystyy realisoimaan arvon luomisen prosessejaan ja vastaamaan markkinoiden kilpailullisiin vaatimuksiin.

Forbes (2014) argumentoi, että IT-infrastruktuuriin liittyvässä arkkitehtuuri-ajattelussa siirrytään vähitellen nykyisestä työkuormien optimoinnista joustavampaan infrastruktuuriin. Eri liiketoiminnallisilla kentillä tapahtuvat muutokset ovat toimialasta tai yrityksestä riippumatta niin nopeita, että yrityksillä ei ole varaa jättää huomioimatta IT-infrastruktuurin merkittävää roolia koko liiketoiminnan arvoketjussa (esim. Sook-Ling, Ismail & Yee-Yen, 2015).

Zardini, Rossignoli ja Ricciardi (2015) pohtivat tutkimuksessaan IT-infrastruktuurin teknisen suorituskyvyn merkitystä kilpailuetujen löytämisessä ja suorituskyvyn lisäämisessä. He ovat tutkineet resursseihin perustuvan näkökulman (*Resource-based view, RBV*) ja IT-infrastruktuurin suhdetta kilpailuetujen löytämisessä. Perinteisessä resurssiperusteisessa teoriassa organisaation täytyy kilpailuedun saavuttaakseen omistaa resursseja (esimerkiksi teknologioita), joita kilpailijoiden on mahdoton tai hankala saavuttaa (Hart, 1995). Zardinin ym. (2015, 1747) mukaan IT-infrastruktuurit koostuvat pääasiassa vakioituista ratkaisuista, jolloin ne ovat kaikkien saatavilla olevia resursseja.

Vaikka IT-järjestelmät kehittyvät voimakkaasti kohti vakioituja ja kaikkien saatavilla olevia resursseja, korostuvat niiden optimaalisessa hyödyntämisessä monet tekijät. Esimerkiksi Chanopasin ym. (2006, 645) mukaan kyky yhdistellä vakioituja tuotekokonaisuuksia optimaalisen joustavuuden mahdollistamiseksi tiettyä yrityksen strategiaa varten on arvokas ja vaikeasti saavutettava resurssi. IT-infrastruktuurin joustavuuden ymmärtäminen liiketoimintaa tukevana toimintona vaatii tällaisen resurssipohjan ymmärryskykyä. Se edellyttää teknologisen infrastruktuurin käsittämistä keskeisenä strategiaan vaikuttavana osatekijänä ja vaikutusten tulee ulottua kaikille organisaation arkkitehtuurisille tasoille.

Joustavuus käsitetään liiketoiminnallisessa kontekstissa toimintana, joka kykenee reagoimaan muutoksiin nopeasti: huomioidaan samanaikaisesti monia eri vaihtoehtoja ja valitaan optimaalisin. Joustavuus luo yritykselle lisää mahdollisuuksia erilaistaa

tuotteiden ja palveluiden tarjontaa, jolloin on mahdollista tyydyttää vaihtuvia asiakastarpeita (Chanopas ym., 2006, 635). Kun IT-infrastruktuurin rooli on korostunut yrityksen liiketoiminnassa, on joustavuuden käsitteestä muodostunut entistä tärkeämpi IT-infrastruktuuria määrittävä tekijä yrityksen johtamiskäytänteissä (Chanopas ym., 2006, 635). Byrd (2001) määrittelee IT-infrastruktuurin joustavuuden kyvykkyudeksi tukea laajaa laitteistojen, sovellusten ja muiden teknologioiden kirjoa. Edellä mainittuja voidaan vaivatta jakaa kokonaisvaltaisen teknologia-alustan avulla, minkälaisen informaation osalta tahansa (data, teksti, ääni, kuva, video jne.), mihin tahansa organisaation rajojen ulko- ja sisäpuolelle. Joustava IT-infrastruktuuri tukee myös heterogeenisten liiketoiminnan sovellusten kehitystä, suunnittelua ja implementoimista organisaation ydintoimintaa ja strategiaa tehostavalla tavalla. (Byrd, 2001.)

Joustava IT-infrastruktuuri kykenee palvelemaan organisaation tavoitteita ketterässä ja nopeassa toiminnallisuudessa. Joustava IT-infrastruktuuri koostuu informaation ennakoivasta hyödyntämisestä ja päätöksenteon nopeutumisesta muutosherkissä liiketoimintaympäristöissä. Joustava IT-infrastruktuuri luo yrityksen johdolle vapauden hyödyntää maksimaalisesti IT:tä, sillä se pystyy mukautumaan ja vastaamaan uusiin ympäristön luomiin ärsykkeisiin (Chanopas ym., 2006, 645). Yritykset rajoittavat tiedostamattaan ja turhaan omaa toimintaansa jäykällä IT-järjestelmillä, kankeilla arkkitehtuureilla tai monimutkaisilla teknologisilla siiloilla, jolloin IT:stä muodostuu ketteryyttä karsiva tekijä ja liiketoiminnan tehokkuus jää tosiasiallisesta potentiaalistaan. (Lu & Ramamurthy, 2011, 932; van Oosterhout, Waarts & van Hillegersberg, 2006).

Toinen informaatioteknologian optimaaliseen hyödyntämiseen liittyvä tekijä on sen kyky linkittyä organisaation liiketoimintaan. Vaikka IT olisi joustavaa ja mukautuvaa, eivät sen avulla tavoitellut hyödyt toteudu, jos IT ei ole yhdistynyt liiketoiminnan strategiaan. Esimerkiksi Robertsonin ja Sribarin (2002) mukaan liiketoimintaa tukematon IT-infrastruktuuri voi johtaa välittömiin kuluihin, kun myyntejä menetetään ja liikearvo laskee (Chanopas ym., 2006, 635). IT-infrastruktuurin kyvykkyys linkittyy yrityksen strategiseen toimintaan kokonaisvaltaisesti (Broadbent, Weill & Neo, 1999). Joustavuuteen perustuvan informaatioteknologian hyödyt voidaan konkretisoida vasta, kun se implementoidaan organisaation eri arkkitehtuurisiin tasoihin. Implementointi edellyttää ydinliiketoimintaa tukevan arkkitehtuurisen ajattelumaailman omaksumista ja ennen kaikkea käsitteen tosiasiallista *ymmärtämistä* kontekstuaalisena ideologiana.



## 2.4 Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin määrittäminen

Yrityksen kokonaisarkkitehtuuri on moniulotteinen käsite, jolle ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää (Kappelman, 2011, 1). Määritelmien monimuotoisuus on yhteydessä kokonaisarkkitehtuurin kontekstisidonnaisuuteen liiketoiminnan eri osatekijöiden yhdenmukaistamisessa. The Federation of Enterprise Architecture Professional Organizationsin (2016) mukaan yrityksen kokonaisarkkitehtuuri on joukko selkeästi määriteltyjä käytänteitä, joiden avulla analysoidaan, suunnitellaan, kehitetään sekä implementoidaan menestyksekkäästi organisaation strategiaa. Kokonaisarkkitehtuuri soveltaa arkkitehtuurin periaatteita ja käytänteitä ohjatakseen yritystä strategisesti oikeaan suuntaan jatkuvien liiketoimintaan, informaatioon, prosesseihin ja teknologiaan kohdistuviin muutoksiin nähden. Tehokkaasti toteutettuna kokonaisarkkitehtuurin avulla pystytään analysoimaan erilaisia kompastuskiviä yrityksen tulevaisuuden tavoitteiden toteuttamiseksi selkeämmän kokonaiskuvan turvin. (The Federation of Enterprise Architecture Professional Organizations, 2016, 1–2.)

Kokonaisarkkitehtuuri pyrkii yhdenmukaistamaan yrityksen toimintaa linjaamalla yrityksen kriittisiä osatekijöitä. Nämä osatekijät koostuvat sekä aineettomista (esimerkiksi ihmiset) että näkyvistä (esimerkiksi teknologiset järjestelmät) tekijöistä. Kappelman, McGinnis, Pettite ja Sidorova (2008) argumentoivat kokonaisarkkitehtuurin puolesta luonnehtien sitä poluksi kattavan näkemyksen luomiseksi organisaation toiminnan kokonaisvaltaisista vaatimuksista. Tämän avulla muodostetaan selkeämpi kuva organisaation eri systeemeiden yhteentoimivuudesta ja joustavuudesta tavoitellen liiketoimintojen sekä IT:n yhdenmukaistamista. (Kappelman ym., 2008, 2.)

Benten, Bomboschin ja Langaden (2012) mukaan liiketoiminnassa pärjätäkseen yritykseltä edellytetään kokonaisvaltaista toimintojen organisoimista yrityksen kokonaisarkkitehtuurissa. Heidän mukaansa yrityksen kokonaisarkkitehtuurin tavoitteena on ohjata yrityksen toimintaa jatkuvasti oikeaan suuntaan. Tämä tarkoittaa tehottomien prosessien, toimintojen kompleksisuuden sekä operatiivisten toimintojen järkipäistämistä liiketoiminnan kannattavuutta generoivalla tavalla. Yksinkertaistettuna yrityksen kokonaisarkkitehtuuri toimiikin strategisena perustana voittoa tuottavalle ja arvoa luovalle yritystoiminnalle. (Bente ym., 2012, 9.)

Gregorin, Hartin ja Martinin (2007, 99) mukaan kokonaisarkkitehtuuri mahdollistaa eri toimintojen yhdenmukaistamisen monella tapaa. Heidän mukaansa kokonaisarkkitehtuurilla on mahdollista muodostaa yhtenäinen ja läpinäkyvä kuvaus organisaation liiketoiminnoista ja IT:n vaikuttavuudesta, jolloin muodostetaan vakaampi pohja strategiselle ja operatiiviselle toiminnalle ja resurssien suunnittelulle. Aier, Riege ja Winter (2008) näkevät kokonaisarkkitehtuurin takaavan vahvan perustan organisatorisille muutoksille yhdenmukaistaen jatkuvasti liiketoiminnan osatekijöitä sisäisen ja ulkoisen ympäristön muuttuvien vaatimuksien osalta. Asianmukaisesti jäsennelty ja suunniteltu kokonaisarkkitehtuuri pystyy tehokkaasti tukemaan yritystä näiden muutoksien ilmaantuessa. Kokonaisarkkitehtuuri ei kuitenkaan ole vakioitu toimintamalli, mikä soveltuu kaikkiin ympäristöihin samalla tavalla, vaan se on luonteeltaan vahvasti kontekstisidonnainen. (Aier ym., 2008, 14.)

Kokonaisarkkitehtuuria ei tule tarkastella ihmelääkkeenä, jonka implementoiminen tuo organisaatiolle välittömiä hyötyjä (ks. Bente ym., 1). Esimerkiksi Wagterin, Van Den Bergin, Lujipersin ja Van Steenbergin (2005, 3) mukaan kokonaisarkkitehtuurin hyödyt voivat konkretisoitua vasta, kun se implementoidaan organisaatiokohtaisiin vakiintuneisiin käytänteisiin. Kokonaisarkkitehtuuri käsittää organisaation tarkastelun suurena kokonaisuutena, jossa kaikki erilliset toiminnot pyrkivät tukemaan toisiaan strategisesti merkityksellisellä tavalla. IT on yhtälössä suuressa roolissa.

Marchand ja Peppard (2015) vertaavat kokonaisarkkitehtuurin roolia metaforisesti talon rakentamiseen, jossa täytyy ottaa monia eri näkökulmia huomioon: omistajan, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, rakentajien ja niin edelleen. He kaikki tarkastelevat talon valmistumisprosessia omien lasiensa lävitse, mutta ovat velvoitettuja toimimaan yhteisen näkemyksen mukaisesti yhtenäisen kokonaiskuvan saavuttamiseksi. Sama pätee kokonaisarkkitehtuurin rooliin organisaation toiminnassa. Kriittisenä tekijänä toimii informaation hyödyntäminen IT-järjestelmien sekä liiketoiminnan yhdenmukaistamisen osalta strategisesti eheän kokonaisuuden kannalta. (Marchand & Peppard, 2015, 3–4.)

Informaatioteknologia toimii kriittisenä osatekijänä yrityksen kokonaisarkkitehtuurin hallitsemisessa. Informaatioteknologialla ei pyritä tavoittelemaan pelkästään organisaation operatiivisen tehokkuuden parantamista, vaan siitä on muodostunut oleellinen organisaation strategiseen johtamiseen vaikuttava tekijä (Galliers & Leidner,

2014). Wagterin ym. (2005, 3) mukaan IT on entistä merkittävämmässä roolissa liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamisessa. He jatkavat, että IT:n optimaalinen hyödyntäminen ei tapahdu sattumalta, vaan se edellyttää tarkasti suunniteltua toimintojen ja prosessien arkkitehtuuria. US Federal Enterprise Architecture Framework määrittelee arkkitehtuuri-käsitteen seuraavasti, kun painopiste on organisaatiolle merkityksellisimmissä tekijöissä (Graves, 2009, 9–10):

*”Arkkitehtuuri käsittää toimintaan vaikuttavien osatekijöiden, niiden keskinäisten vuorovaikutussuhteiden, käytänteiden sekä toimintaa ohjaavien ohjesäännösten rakenteen ymmärtämisen muutoksien hallitsemiseksi.”* (Graves, 2009, 9–10)

Edvindsson ja Aderinne (2013, 1) määrittävät yrityksen kompleksiseksi ekosysteemiksi, joka koostuu toisiinsa yhteydessä olevista osatekijöistä kuten ihmisistä, prosesseista, resursseista, informaatiosta ja IT-järjestelmistä. Kompleksisen ekosysteemin tehokas johtaminen vaatii eri toimintojen linjaamista organisaation ympäristössä. Edvindssonin ja Aderinnen (2013, 1) mukaan yrityksen kokonaisarkkitehtuuri käsittää organisaation kokonaisvaltaisen ympäristön hallinnan, joka pitää sisällään kaikkien organisaation liiketoimintaan vaikuttavien osatekijöiden huomioimisen.

Graves (2009) tiivistää yrityksen kokonaisarkkitehtuurin toiminnaksi, jonka avulla organisaatio pystyy tehokkaammin tunnistamaan, kehittämään ja johtamaan sen tietovarantoja, toiminnan perimmäistä tarkoitusta, rakennetta sekä itseään. IT liittyy tähän oleellisesti, joka täytyy linjata muiden osatekijöiden kesken liiketoiminnallisten hyötyjen konkretisoimiseksi. Kokonaisarkkitehtuuriin kuuluvat oleellisesti liiketoiminnan arkkitehtuuri, organisaation rakenteellinen suunnittelu, suorituskyvyn johtaminen, liiketoiminnan jatkuvuussuunnittelu, prosessien arkkitehtuuri, turvallisuusarkkitehtuuri, data-arkkitehtuuri, sovellusarkkitehtuuri ja IT-infrastruktuuriin liittyvä arkkitehtuuri. Kokonaisarkkitehtuuri pyrkii takaamaan keinot edellä mainittujen arkkitehtuurien jatkuvaksi linjaamiseksi keskenään. (Graves, 2009, 10.)

Jatkuvasti kehittyvä teknologia kykenee muokkaamaan erilaisia organisatorisia tekijöitä paikoitellen radikaalisti. Teknologian kehittyminen luo tauotta uusia tapoja liiketoiminnan järjestämiseksi, asiakasarvon luomiseksi ja eri toimintojen organisoimiseksi resurssien hyödyntämisessä. Benten ym. (2012, 8) mukaan yrityksen

kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa ratkaisuja jatkuvasti kompleksisemmän organisaation johtamisessa korostuvissa teknologisissa vaatimuksissa. Heidän (2012, 8) mukaansa kokonaisarkkitehtuuri on hygieniatekijä, jolla yksinkertaistetaan yrityksen teknologiaympäristöä mahdollistamalla strategisesti ketterämpi resurssien hyödyntäminen ja alhaisempi kulurakenne.

Kokonaisarkkitehtuuri on tärkeä osa yrityksen strategiaa ja liiketoiminnalliset hyödyt konkretisoituvat monella tavalla arvon luomisessa. Yritykset, jotka erottelevat toiminnassaan liiketoiminnallisen arkkitehtuurin kokonaisarkkitehtuurista, epäonnistuvat usein molemmissa toiminnoissa. Tällaisten yritysten toiminta on pirstaleista, jolloin kokonaisarkkitehtuurin hyödyt jäävät toteutumatta. Mikäli yritys tavoittelee strategisen toimintansa kehittämistä arvon luomisen tehostamiseksi, tulee sen ymmärtää kokonaisarkkitehtuurin merkittävä rooli liiketoiminnan sekä IT:n yhdistämisessä. (Gartner, 2016.)

Arvon luomisen käsitettä on suotavaa käsitellä näkyvien ja näkymättömien hyötyjen konteksteissa. Esimerkiksi tehokkuuden käsitettä on paikoitellen vaikea mitata aineellisessa muodossa. The Federation of Enterprise Architecture Professional Organizationsin (2016, 7) mukaan kokonaisarkkitehtuuri vaikuttaa yrityksen arvon luomiseen sekä näkyvien hyötyjen että aineettomien tehokkuusasetujen muodossa. Heidän (2016, 7) mukaansa kokonaisarkkitehtuuri tukee yrityksen strategista suunnittelua sen kokonaisvaltaisen luonteen johdosta ja ottaa kattavasti huomioon tulevaisuuden vaatimuksia tavoitteiden saavuttamiseksi.

Ross, Weill ja Robertson (2006) kuvaavat yrityksen kokonaisarkkitehtuurin roolia yrityksen strategisen toiminnan keskiössä metaforan avulla. Ihmiset toteuttavat automaattisesti jatkuvia kriittisiä elintoimintoja hengittämisen sekä kuulemisen osalta, jotka mahdollistavat toiminnan tarvehierarkian ylimmällä tasolla. Yrityksiltä puuttuu rutiininomainen kontrolli erilaisten asioiden automaattisesta hoitamisesta. Tämä edellyttää jopa kaikista yksinkertaisimpienkin toimintojen koordinoitua yhteensulauttamista, joiden avulla pyritään varmistamaan yrityksen kriittisimpien tavoitteiden toteutuminen, esimerkiksi kilpailuetujen saavuttamiseksi tai uusien mahdollisuuksien löytämiseksi. (Ross ym., 2006, 3.)

#### **2.4.1 Yhteenveto kokonaisarkkitehtuurin tunnuspiirteistä**

Taulukkoon 1 on kerätty yhteenvedoksi kokonaisarkkitehtuuria määrittäviä liiketoiminnallisia tunnuspiirteitä ja sen keskeisiä vaikutuksia yrityksen strategiselle toiminnalle. Taulukkoon on pyritty listaamaan sellaisia kokonaisarkkitehtuuriin liitettäviä teemoituksia, jotka ilmaantuvat toistuvimmin eri tutkijoiden näkemyksissä.

Taulukko 1 Kokonaisarkkitehtuuria kuvaavia tunnuspiirteitä ja liiketoiminnallisia vaikutuksia

Tutkija(t)	Vuosi	Kokonaisarkkitehtuurin vaikutus liiketoimintaan
Ross, Weill & Robertson	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toimintojen koordinoitu yhteensulauttaminen</li> <li>• Yrityksen kriittisimpien tavoitteiden toteutumisen varmistaminen</li> <li>• Strateginen linjakuus arkkitehtuurien kesken</li> </ul>
Kappelman, McGinnis, Pettite & Sidorova	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kokonaisvaltainen näkemys yrityksen eri toimintojen vaatimuksista</li> <li>• Systemien yhteentoimivuuden hahmottaminen</li> <li>• Toimintojen joustavuus</li> <li>• Liiketoiminnan ja IT:n yhdenmukaistaminen</li> </ul>
Aier, Riege & Winter	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vahva perusta organisatorisille muutoksille ja tehokas reagoitakyky</li> <li>• Liiketoiminnan osatekijöiden yhdenmukaistaminen sisäisen ja ulkoisen ympäristön muutoksien mukaisesti</li> <li>• Kokonaisarkkitehtuuri on vahvasti kontekstisidonnainen käsite</li> </ul>
Graves	2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietovarantojen tunnistaminen, kehittäminen ja johtaminen</li> <li>• Liiketoiminnan perimmäisen tarkoituksen johtaminen</li> <li>• IT:n yhteenlinjaaminen yrityksen liiketoiminnan kanssa kriittistä liiketoiminnallisten hyötyjen konkretisoimiseksi</li> <li>• Kokonaisarkkitehtuuri pyrkii takaamaan keinot kaikkien arkkitehtuurien jatkuvaksi linjaamiseksi keskenään</li> </ul>
Burgess, Ramakrishnan, Salmans & Kappelman	2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Kaikki tietämys yrityksestä"</li> <li>• Käsittää yrityksen solmukohtien tunnistamisen ja tehottomien prosessien kitkemisen tavoitellen saumattomasti yhteenlinjattua yritystä jokaisen liiketoiminnan, IT:n, strategian ja arkkitehtuurisen tason kesken</li> </ul>
Bente, Bombosch & Langade	2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yrityksen toiminnan jatkuva ohjaaminen kohti haluttua strategiaa</li> <li>• Tehottomien prosessien, toimintojen kompleksisuuden ja operatiivisten toimintojen järkiperaistaminen liiketoiminnan kannattavuutta generoivalla tavalla</li> <li>• Strateginen perusta voittoa tuottavalle sekä arvoa luovalle yritystoiminnalle</li> </ul>
Löhe & Legner	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kokonaisarkkitehtuuri toimii lupaavina keinoina liiketoiminnan strategian, prosessien sekä jatkuvasti kompleksisemmän IT:n keskinäisessä yhteenlinjaamisessa</li> </ul>
Marchand & Peppard	2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kokonaisarkkitehtuuria voidaan verrata talon rakentamiseen, jossa pitää ottaa monia eri näkökulmia huomioon eheän kokonaisuuden aikaansaamiseksi</li> <li>• Sama pätee yritykseen, jossa kriittisenä tekijänä toimii informaation hyödyntäminen IT-järjestelmien ja liiketoiminnan yhdenmukaistamisen osalta strategisesti eheän kokonaisuuden rakentamiseksi</li> </ul>

Gartner	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiketoiminnallisen arkkitehtuurin erottaminen kokonaisarkkitehtuurista johtaa molempien toimintojen epäonnistumiseen</li> <li>• Mikäli yritys tavoittelee strategisen toimintansa kehittämistä arvon luomisen tehostamiseksi, tulee sen ymmärtää kokonaisarkkitehtuurin merkittävä rooli liiketoiminnan ja IT:n yhteenlinjaamisessa</li> </ul>
The Federation of Enterprise Architecture Professional Organizations (FEAPO)	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yrityksen kokonaisarkkitehtuuri on joukko selkeästi määriteltyjä käytänteitä, joiden avulla analysoidaan, suunnitellaan, kehitetään ja implementoidaan menestyksekkäästi organisaation strategiaa</li> <li>• Yrityksen ohjaaminen strategisesti oikeaan suuntaan</li> <li>• Kokonaisarkkitehtuurin avulla johtajat pystyvät vaivattomammin tehostamaan yrityksen toimintaa selkeämmän kokonaiskuvan turvin</li> </ul>

Taulukon 1 kokonaisarkkitehtuurin määritelmässä korostuu sen merkittävyys yrityksen strategisessa johtamisessa (FEAPO, 2016; Bente ym., 2012; Marchand & Peppard, 2015; Gartner, 2016; Löhe & Legner, 2014). Huomionarvoista on, että IT on määritelmässä korostetusti esillä organisaation strategisessa kyvykkyudessa erinäisten toimintojen yhteenlinjaamiseksi (Kappelman ym., 2008; Marchand & Peppard, 2015; Graves, 2009; Gartner, 2016; Löhe & Legner, 2014). Yksi vahva teema on organisaation kokonaiskuvan selkeyttäminen: tehottomien prosessien karsiminen, toiminnan jatkuva ohjaaminen strategisesti haluttuun suuntaan ja reagointikyky ympäristössä tapahtuviin muutoksiin. Esimerkiksi Gartnerin (2016) mukaan yrityksen kokonaisarkkitehtuuri on kriittinen organisaation strategian osatekijä ja laiminlyöminen alentaa liiketoiminnan tehokkuutta huomattavasti.

Kokonaisarkkitehtuurin selkeä ja tarkoituksenmukainen johtaminen edesauttaa reagoimaan markkinoilla tapahtuviin muutoksiin ja yhdenmukaistamaan toimintoja arvon luomisen kehittämiseksi. Ross ym. (2006) viittaavat liiketoiminnan prosessien ja IT-infrastruktuurin organisointilogiikkaan, jolle kokonaisarkkitehtuurin johtaminen luo operatiiviset raamit halutun strategian toteuttamiseksi.

## 2.5 Yrityksen kokonaisarkkitehtuuriin liitettävät metodologiat ja viitekehukset

Viitekehyksellä tarkoitetaan rakennetta, jota voidaan muokata haluttuihin ympäristöihin sopivaksi tavoiteltuihin tarkoituksiin (Reynolds, 2009). Arkkitehtuurinen viitekehys tiivistää tai luo kuvauksen arvon rakentumisessa tietäntyyppisissä arkkitehtuureissa (Graves, 2009). Kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksillä tavoitellaan usein kompleksisten

(kuten organisaation eri tasojen) asioiden selkeää kuvausta. Paradkarin (2016) mukaan yrityksen kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset muodostuvat parhaiden käytänteiden, periaatteiden ja toimintojen vertailusta erilaisten arkkitehtuurien muodostamiseksi.

Vaihtuvasisältöiset kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset auttavat yritystä luomaan järjestystä IT:n sekä liiketoiminnallisten prosessien yhdistämiseksi. Viitekehykset luovat erinomaiset suuntaviivat kokonaisarkkitehtuurin hallinnalle. Erilaiset viitekehykset eivät takaa yritykselle suoranaista menestystä, vaan pyrkivät luomaan toiminnalle havainnollistavat raamit eri toimintojen toteuttamiseksi. (Bente ym., 2012.)

Kun maailman teknologistuminen kiihtyy, edellytetään yritykseltä koordinoitua kontrollointia ja kokonaisarkkitehtuurin mahdollistavia hallinnan keinoja strategisesti kestäväällä tavalla. Kokonaisarkkitehtuuri on monimutkainen organisaation eri toiminnoissa ja vaatii tuekseen erilaisilla viitekehyksillä toteutettavia linjauksia ja standardointeja. (Desfray & Raymond, 2014.) Paradkarin (2016) mukaan kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset jäsentyvät eri arkkitehtuurillisiin tasoihin ja malleihin, jotka ohjaavat yrityksen toimintaa seuraavissa osa-alueissa:

- *Eri arkkitehtuurien **kuvaukset** käsittelevät yrityksen kuvaamista monesta eri näkökulmasta käsin. Jokainen näkökulma kuvailee tiettyä arkkitehtuurin osaa ja eri toimijoiden välisiä suhteita, joilla on oleellisesti merkitystä merkityksellisimpien sidosryhmien osalta.*
- ***Metodit** arkkitehtuurien suunnittelemiseksi käsittelevät prosesseja, joita yritys sopeuttavaa toimintaansa. Kokonaisarkkitehtuurin metodologia koostuu monesta eri prosessien muodostamasta kokonaisuudesta. Puhutaan liiketoiminnan periaatteista, työkaluista sekä käytännöistä.*
- *Arkkitehtuurien **organisointi** käsittelee toiminnan ohjausta ja työn tekemisen organisointia rakenteiden osalta. (Paradkar, 2016.)*

Benten ym. (2012) mukaan kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset ovat joukko olettamuksia, käsityksiä, arvoja ja toimintoja, joilla yritys tarkastelee todellisuutta. Heidän (2012) mukaansa viitekehykset luovat yrityksen toiminnalle vankan pohjan, jolla kehitetään ja hallitaan kokonaisarkkitehtuurin käyttöä yrityksen johtamiskäytänteiden keskiössä.



### 2.5.1 Zachmanin viitekehys

Erilaisten informaatiojärjestelmien arkkitehtuuria alettiin tutkia jo 1980-luvun loppupuolella, kun John Zachman (1987) aloitti tieteellisen keskustelun viitekehysellään yrityksen kokonaisarkkitehtuurista. Zachmanin viitekehystä pidetään ensimmäisenä kokonaisarkkitehtuurin työkaluna liiketoiminnan ja IT:n yhteenlinjaamiseksi (Reynolds, 2009). Zachman (1987, 276) näki teknologisen kehityksen organisaatiolle kriittisenä tekijänä, mikä vaikuttaa oleellisesti yrityksen erilaisiin liiketoimintaprosesseihin ja toiminnan kompleksisuuteen. Esimerkiksi Ertaulin ja Rathodin (2012) mukaan globalisaatio on monimutkaistanut organisaatioiden toimintatapoja ja luonut tarpeita koordinoitummalle liiketoiminnalle lisääntyvän informaation hyödyntämiseksi.

Zachmanin viitekehys toimii edelleen kokonaisvaltaisena työkaluna liiketoiminnan arkkitehtuurien suunnittelussa ja viitekehysellä pystytään tarkastelemaan yrityksen johtamisen oleellisimpia tekijöitä (De Mari & Kho, 2009, 30). Zachmanin viitekehys rakentuu perinteisille arkkitehtuurillisille periaatteille, joilla luodaan vakiintuneet käytänteet ja tarkastelukulmat monimutkaisten systeemien kuvaamiseksi ja ymmärtämiseksi koko yrityksessä (Urbaczewski & Mrdalj, 2006, 18).

Taulukko 2 Zachmanin viitekehys (mukaiillen Ertaul & Rathod, 2012)

	<b>Data Mitä</b>	<b>Toiminto Miten</b>	<b>Verkosto Missä</b>	<b>Ihmiset Ketkä</b>	<b>Aika Milloin</b>	<b>Motivaatio Miksi</b>
<b>Tavoite (kontekstuaalinen) Rooli: Suunnittelija</b>	Liiketoiminnan kannalta tärkeät toiminnot	Liiketoiminnan prosessit	Liiketoimintojen sijainnit	Tärkeät organisaation toimijat	Tapahtumat	Liiketoiminnan tavoitteet ja strategiat
<b>Yritysmalli (käsitteellinen) Rooli: Omistaja</b>	Käsitteellinen data	Liiketoiminnan prosessien mallinnus	Logistiikka	Työn kulku Prosessit	Aikataulutus	Liiketoiminta-suunnittelu
<b>Systeemi (looginen) Rooli: Arkkitehti</b>	Looginen datan mallinnus	Systeemien arkkitehtuuri	Hajautettujen systeemien arkkitehtuuri	Vuorovaikutuksen arkkitehtuuri	Prosessien rakenne	Liiketoiminnan säännöt
<b>Teknologia (fyysinen) Rooli: Rakentaja</b>	Fyysinen data	Teknologian suunnittelu	Teknologian arkkitehtuuri	Esillepanon arkkitehtuuri	Kontrollirakenne	Sääntöjen suunnittelu
<b>Yksityiskohtainen mallintaminen Rooli: Ohjelmoija</b>	Datan määrittely	Sovellukset	Verkon arkkitehtuuri	Turvallisuuden arkkitehtuuri	Ajoitusten määrittäminen	Sääntöjen spekulointi
<b>Yrityksen tehokkuus Rooli: Käyttäjä</b>	Hyödynnettävä data	Työn tarkoitus	Hyödynnettävä verkosto	Tehokas organisaatio	Aikataulutuksen toimeenpano	Työn tekemisen strategia

Taulukossa 2 on hahmotelma Zachmanin alkuperäisestä viitekehyksestä. Viitekehyksessä on kuusi eri perspektiiviä (tavoite, yritysmaailma, systeemi, teknologia, yksityiskohtainen mallintaminen, yrityksen tehokkuus), jotka ovat jäsennehtyinä omille vaakariveilleen. Jokainen perspektiivi rakentuu eri osatekijöiden (data, toiminto, verkosto, ihmiset, aika, motivaatio) tuloksena ja jäsentää liiketoiminnalle oleellisia prosesseja pohjautumalla erillisiin näkökulmiin. (Ertaul & Rathod, 2012.)

Viitekehys toimii erinomaisena työkaluna organisaation kriittisten osatekijöiden jäsentämisessä. Kriitikki kohdistuu kuitenkin samaan asiaan. Ertaulin ja Rathodin (2012) mukaan viitekehyksellä ei pystytä tehokkaasti käsittelemään globaaleja vaatimuksia informaation kokonaisvaltaisessa hyödyntämisessä muuttuvissa arkkitehtuurirakenteissa. Esimerkiksi Urbaczewskin ja Mrdaljin (2006, 18) mukaan viitekehyksellä ei pystytä tavoittelemaan yrityksen toimintoihin, prosesseihin tai implementointiin liittyvien ohjeistusten luomista. Zachmanin viitekehyksellä pyritään ensisijaisesti varmistamaan organisaation kriittisten näkökulmien kuvaukset eri arkkitehtuurillisten tasojen mukaisesti, kun luodaan selkeä kokonaiskuva eri systeemien vaikutuksista toisiinsa ja selkeytetään huomattavasti organisaation kokonaiskuvaa rakenteiden osalta (Urbaczewski & Mrdalj, 2006, 18–19).

### 2.5.2 FEAF

The Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) on Yhdysvaltojen liittovaltion hallituksen luonnostelema viitekehys kokonaisarkkitehtuurin hallintaan. Myös julkiset instituutiot näkivät 1990-luvulla kokonaisarkkitehtuurin tärkeyden ja pyrkivät seuraamaan kehitystä monimutkaisten instituutiorakenteiden yksinkertaistamiseksi (Urbaczewski & Mrdalj, 2006, 19; ks. Garson & Brown, 2013). Ghoshin (2009) mukaan FEAF:lla tähdätään standardoitujen lainalaisuuksien luomiseen ja IT-investointien realisoimiseen, jolloin pystytään kehittämään eri toimijoiden yhteistyötä. FEAF:n tarkoituksena oli yhdistää lukemattomat liittovaltion virastot ja niiden toiminnot selkeisiin kokonaisarkkitehtuurin lainalaisuuksiin (Sessions, 2008).

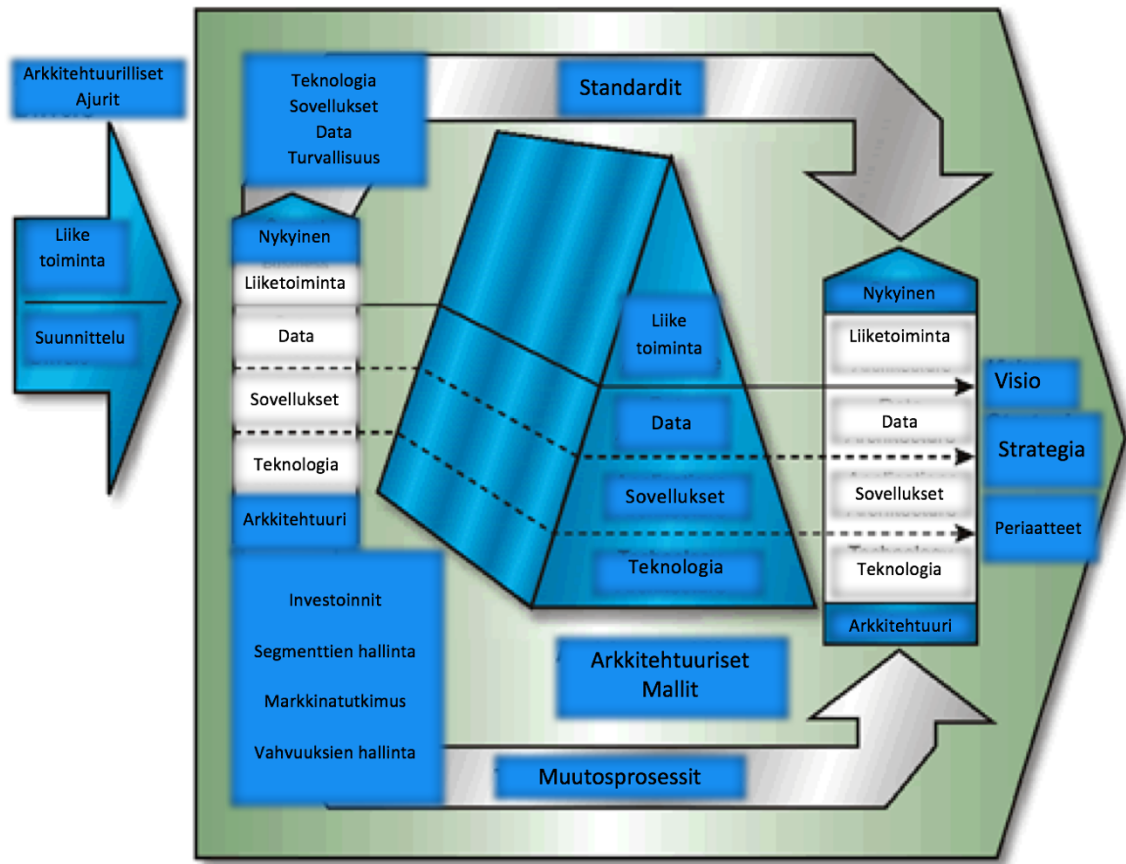
Vaikka FEAF suunniteltiin alun perin Yhdysvaltojen valtionhallinnon työkaluksi, on sen mahdollisiin hyötyihin alettu kiinnittää huomiota myös yritysmaailmassa. On vaikea löytää toista organisaatiota, joka olisi rakenteeltaan ja toiminnoiltaan monimutkaisempi kuin Yhdysvaltain hallitus. (Sessions, 2008.) FEAF:lla tavoitellaan liiketoiminnan

prosessien kokonaisvaltaista yksinkertaistamista yhdenmukaisilla ratkaisilla toimijasta riippumatta. Näin voidaan kehittää asiakaslähtöistä toimintaa ja saavuttaa tehokkaasti tavoitteet, kun teknologisten investointien hyödyntäminen maksimoidaan. (Schekkerman, 2004, 105.)

FEAF määritellään Garsonin ja Brownin (2013) mukaan ”loogiseksi rakenteeksi monimutkaisen informaation luokitteluksi ja hallitsemiseksi”. FEAF on luonteeltaan liiketoimintavetoinen, jolla tavoitellaan muun muassa asiakaslähtöisyyden vahvempaa implementoimista. (Schekkerman, 2004, 110). FEAF rakentuu viiteen liiketoimintavetoiseen viitemalliin, jotka linkittyvät toisiinsa (Schekkerman, 2004, 110; Ghosh, 2009).

1. Suorituskyvyn viitemalli (*Performance Reference Model*): Määrittelee vakiintuneet tavat kuvata arvon luomista kokonaisarkkitehtuurin avulla (Sessions, 2008).
2. Liiketoiminnan viitemalli (*Business Reference Model*): Liiketoiminnallinen näkökulma, jonka avulla tavoitellaan asiakaslähtöisyyttä ja toimintojen yksinkertaistamista (Garson & Brown, 2008).
3. Palvelukomponenttien viitemalli (*Service Component Reference Model*): Eri systeemien ja sovellusten luokittelu liiketoiminnan prosessien tehostamiseksi (Garson & Brown, 2008; Sessions, 2008).
4. Datan ja informaation viitemalli (*Data and Information Reference Model*): Standardoidut tavat luokitella ja hyödyntää dataa (Garson & Brown, 2008).
5. Teknologinen viitemalli (*Technical Reference Model*): Kuvaus käytettävästä teknologiasta ja sen hyödyntämisestä eri arkkitehtuurien linjaamiseksi keskenään (Garson & Brown, 2008).

FEAF:n viitemallien tarkoituksena on luoda vakiintuneet standardit eri arkkitehtuurillisten osa-alueiden kehittämiseksi ja tehostaa organisaation tai yhteisön toimintaa kokonaisvaltaisesti (Sessions, 2008). Seuraavassa kuviossa on FEAF:n viitekehys (mukailtuna) kokonaisuudessaan.



Kuvio 2 FEAF arkkitehtuurin viitekehys (mukaillen Schekkerman, 2004; The Open Group, 2006)

Kuviossa 1 on kuvattuna FEAF:n viitekehys, jonka tärkeimmät elementit koostuvat nykytilanteen arkkitehtuurisista ajureista (ulkoiset ärsykkeet muutokselle) ja itse arkkitehtuureista (organisaation nykytila), tavoitelluista tulevaisuuden arkkitehtuurien tasoista (visio tulevaisuuden tilasta), standardien määrittelystä (parhaat käytännöt), segmenteistä (organisaatio jaettuna pienempiin kokonaisuuksiin), muutosprosessista (toimet muutoksen edistämiseksi nykytilanteen kehittämiseksi) ja kokonaisvaltaisesta strategisesta suunnasta (Schekkerman, 2004, 108–109). FEAF:lla tavoitellaan organisaation toimintojen pilkkomista pienempiin osakokonaisuuksiin ja pyritään saavuttamaan tarvittavat muutokset kaikissa arkkitehtuureissa strategisen toiminnan tehostamiseksi. Organisaation lähtötilanteen kartoittaminen on kriittinen edellytys FEAF:lla tavoiteltujen hyötyjen konkretisoimiseksi (Ghosh, 2009). Mikäli tavoitteessa epäonnistutaan, muodostuu tavoiteltuun muutokseen vaadittavien toimintojen määrittäminen irralliseksi kokonaisuudeksi strategisesta kokonaisuudesta.

### 2.5.3 TOGAF

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) on yksi yleisesti käytetyistä kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksistä liiketoiminnan tehokkuuden kehittämisessä. Paradkarin (2016) mukaan TOGAF on kokonaisarkkitehtuurinen viitekehys, jolla pystytään määrittelemään organisaation eri arkkitehtuureihin liittyviä tunnuspiirteitä. Van den Berg ja Pietersma (2015) kuvaavat TOGAF:a yrityksen kokonaisvaltaiseksi pohjapiirrokseksi, joka kuvaa yrityksen toimintamallia liiketoiminnan prosessien ja IT:n yhdistämisessä. TOGAF erittelee yrityksen kokonaisarkkitehtuurin neljään pääkategoriaan (Sessions, 2008; Paradkar, 2016):

1. Liiketoiminnan arkkitehtuuri (*Business Architecture*): Liiketoiminnan strategia, prosessit, hallinta ja organisointi.
2. Sovellusten arkkitehtuuri (*Application Architecture*): Eri sovellusten tarkat ja suunnitelmalliset kuvaukset liiketoiminnan ydintoimintojen tukemiseksi.
3. Data-arkkitehtuuri (*Data Architecture*): Datan integraatio liiketoiminnan prosessien suhteen ja datan tarkoituksenmukainen hyödyntäminen.
4. Teknologinen arkkitehtuuri (*Technical Architecture*): Kokonaisvaltaisen IT-infrastruktuurin kyvykkyyden suunnittelu yllä mainittujen arkkitehtuurien tukemiseksi. (Sessions, 2008; Paradkar, 2016.)

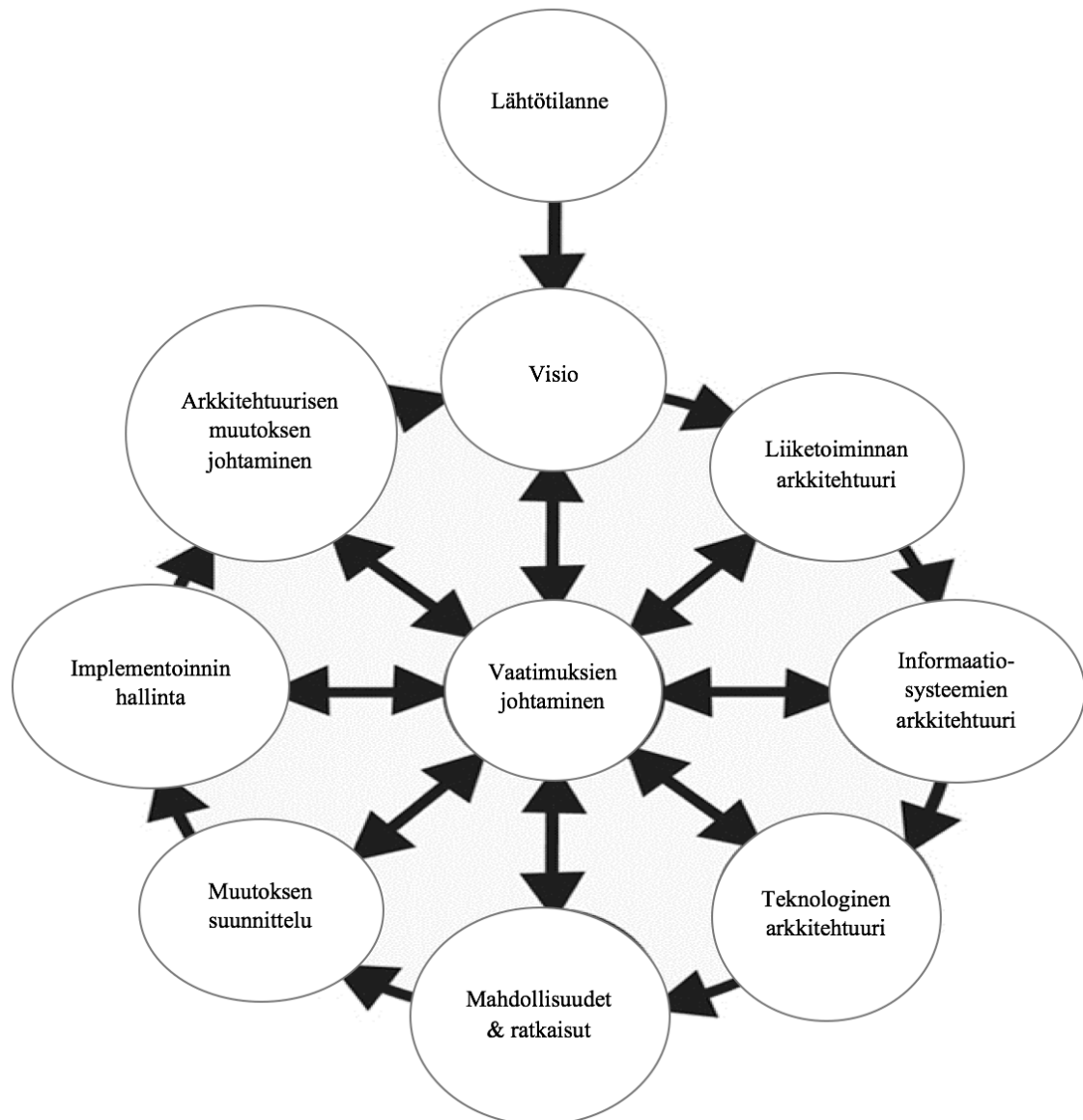
Davisin (2013) mukaan TOGAF on viitekehys, jolla pyritään prosessimaisesti kehittämään yrityksen erillisten arkkitehtuurien suunnittelua, implementoimista ja hallintaa. Teknologia on ratkaisevassa osassa jokaisessa toiminnossa, sillä se luo raamit strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi (Davis, 2013). Pelkästään teknologisen arkkitehtuurin erinomaisuus ei kykene aikaansaamaan haluttuja hyötyjä liiketoiminnassa. Oleellista on, että teknologinen arkkitehtuuri toimii eri toimintoja yhdistävänä tekijänä eli tavoitellun liiketoiminnan mahdollistavana voimana.

TOGAF jakaantuu kolmeen osaan: arkkitehtuurin kehittämismalli (*Architecture Development Method, ADM*), yrityksen jatkuvuus (*Enterprise Continuum*) ja resurssipohja (*Resource Base*) (Olli, 2008). Näistä yrityksen jatkuvuus kuvaa organisaation eri arkkitehtuurien ominaisuuksia takaamalla ohjeistuksia arkkitehtuurien luokittelulle ja hyödyntämiselle (Paradkar, 2016). Resurssipohja dokumentoi oleelliset

suunnittelutyön resurssit tiiviiksi kokonaisuudeksi tavalla, joka tukee kokonaisarkkitehtuuria (Olli, 2008, 13).

TOGAF:n merkityksellisin osatekijä on arkkitehtuurin kehittämismalli, joka määritellään prosessiluonteiseksi toiminnaksi erilaisten arkkitehtuurien luomiseksi ja kehittämiseksi (Sessions, 2008). TOGAF:n kaksi muuta osatekijää (yrityksen jatkuvuus ja resurssipohja) täydentävät kehittämismallin puutteita. Arkkitehtuurin kehittämismalli käsittää kokonaisvaltaisen elinkaaren kokonaisarkkitehtuurisessa suunnittelussa ja hallinnassa (Langade ym., 2012).

Davis (2013) argumentoi arkkitehtuurin kehittämismallin puolesta ja pitää sitä kattavana strategisena pohjana vaihtuvaluonteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Pietersman & Van den Bergin (2015) mukaan arkkitehtuurin kehittämismallilla tavoitellaan yrityksen liiketoiminnallisten ja teknologisten tarpeiden tunnistamista, sillä se on kriittinen osa kokonaisarkkitehtuurin johtamista. Seuraavassa kuviossa on mukailtuna TOGAF:a määrittävä arkkitehtuurin kehittämismalli.



Kuvio 3 TOGAF arkkitehtuurin kehittämismalli (mukaillen Paradkar 2016; Langade ym., 2012)

Arkkitehtuurin kehittämismalli koostuu kahdeksasta perättäisestä suunnitteluvaiheesta (A–H) ja lähtötilanteen kartoittamisesta. Jakamalla toiminnot omiin kokonaisuuksiinsa kehittämismalli pyrkii luomaan selkeän toimintakartan yritysarkkitehtuurin suunnittelulle (Olli, 2008, 13). Kehittämismallia voidaan kuvailla peräkkäin toteutettavien aktiviteettien prosessiksi, jolla tavoitellaan muutosta yrityksen toimintaan oppimalla aikaisemmasta historiasta (Paradkar, 2016).

Prosessin tarkoituksena on tehostaa yrityksen toimintaa karsimalla tehottomia liiketoimintaan vaikuttavia tekijöitä ja kehittää yrityksen eri toiminnallisuuden suhdetta.

Kehittämismallin aktiviteetteja toteutetaan syklimäisesti ja niihin vaikuttavat liiketoiminnan tavoitteet ja ympäristön luomat muospaineet (Paradkar, 2016). Kehittämismalli kuvaa vaiheittaisilla kehitysskelilla kokonaisarkkitehtuuria kaikissa neljässä pääkategoriasa: liiketoiminta, sovellukset, data ja teknologia (Pietersma & Van den Berg, 2015). Bente ym. (2012) ilmaisevat asian seuraavasti:

*”Yrityksen kokonaisarkkitehtuuri on yritykselle jatkuva matka paremman huomisen löytämiseksi. TOGAF yksinkertaisesti sitoo kehittämismallin viimeisen vaiheen (H) ensimmäiseen vaiheeseen (A) seuraavaa kehityssykliä varten. Tämän myötä kehittämismallista muodostuu jatkuva, toistuva sekä vaivattomasti toistettavissa oleva prosessi yritykselle.”* (Bente ym., 2012)

TOGAF:n suurimmat hyödyt yrityksen kokonaisarkkitehtuurille ja liiketoiminnalle konkretisoituvat kokonaisvaltaisen ja yksityiskohtaisen näkemyksen luomisessa. TOGAF erittelee organisaation kriittiset arkkitehtuuriset kokonaisuudet omiin näkyviin ja näkymättömiin osatekijöihinsä ja luo manageriaaliselle toiminnalle selkeät suuntaviivat. (Davis, 2013.) TOGAF, kuten mikään muukaan kokonaisarkkitehtuurin työkalu ei takaa edellä mainittuja hyötyjä liiketoiminnalle. TOGAF ei ole taikasana paremman tulevaisuuden luomiseksi (Sessions, 2008). Huonosti organisaation strategiaan linjattuna TOGAF:sta voi muodostua huomattava prosessien kokonaisuus, jolla ei välttämättä saavuteta konkreettista hyötyä, vaan epäselvyydellä luodaan turhia kustannuksia (Davis, 2008; ks. Olli, 2008, 14–15).

TOGAF:n implementoiminen yrityksen toimintaan tulee olla lähtöisin yrityksen kokonaistarkoituksellisista lähtökohdista, jotka toimivat raameina TOGAF:n hyödyntämiselle. Oikein toteutettuna TOGAF:lla pystytään tehostamaan organisaation toimintaa tavoitelluilla osa-alueilla ja helpottamaan strategisten kompastuskivien tunnistamista ja liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamista (Pietersma & Van den Berg, 2015; Olli, 2008). TOGAF:n vahvuus korostuu, kun siihen pystytään implementoimaan muiden viitekehyksien osatekijöitä tietyin lainalaisuuksin.



#### **2.5.4 Yhteenveto kokonaisarkkitehtuurin viitekehysistä**

Taulukkoon 3 on tiivistetty kolme yleisesti hyväksyttyä ja vakiintunutta kokonaisarkkitehtuurin hallintaan liitettävää viitekehystä (ks. esim. Urbaczewski & Mrdalj, 2006). Taulukkoon valituilla muuttujilla tuodaan ilmi eri viitekehyksille ominaisimpia tunnuspiirteitä ja muodostuvaa merkittävyyttä yrityksen liiketoiminnalle.

Taulukko 3 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehysten vertailu

Viitekehys	Osatekijät/Mallinnus	Tavoite	Vaikutukset	Hyödyt liiketoiminnalle
Zachman  (De Mari & Kho, 2009; Zachman, 1987; Reynolds, 2009; Ertaul & Rathod, 2012; Urbaczewski & Mrdalj, 2006)	Kuusi eri klassisen arkkitehtuurin perspektiiviä (suunnittelija, omistaja, arkkitehti, rakentaja, ohjelmoija, käyttäjä)  Kuusi kysymystä (mitä, miksi, missä, kuka, milloin, miksi) liiketoiminnan ohjaamiseen	Yrityksen kokonaisvaltainen mallintaminen eri arkkitehtuurillisten perspektiivien avulla kompleksisuuden vähentämiseksi	Kriittisten osatekijöiden jäsentäminen  Kuvaus systeemien ja arkkitehtuurien vaikutuksista toisiinsa	Organisaation kokonaiskuvan selkeyttäminen  Tehokkuuden lisääminen eri arkkitehtuurien vaatimuksia selventämällä  Informaation parempi kulku organisaatiossa
FEAF  (Ghosh, 2009; Sessions, 2008; Schekkerman, 2004; Garson & Brown, 2013)	Viisi liiketoimintavetoista viitemallia (suorituskyky, liiketoiminta, palvelukomponentit, data & informaatio, teknologia)  Arkkitehtuurinen viitekehys viitemalleihin, arkkitehtuureihin ja strategiaan perustuen	Informaation ja resurssien tehokkaampi jakaminen eri osatekijöiden kesken  Liiketoiminnan prosessien kokonaisvaltainen yksinkertaistaminen perustuen yhdenmukaisiin ratkaisuihin toimijasta riippumatta	Asiakaslähtöisen toiminnan kehittäminen  Hyötyjen maksimointi teknologisten investointien osalta  Tavoitteiden tehokkaampi saavuttaminen	Eri arkkitehtuurien nykytilan sekä tulevaisuuden vaatimuksien selventäminen muutoksille  Strategisen toiminnan tehostaminen ja selkeyttäminen
TOGAF  (Sessions, 2008; Paradkar, 2016; Davis, 2013; Olli, 2008; Langade ym., 2012; Pietersma & Van den Berg, 2015)	Neljä kokonaisarkkitehtuurin pääkategoriaa (liiketoiminta, sovellukset, data, teknologia)  Arkkitehtuurin kehittämismalli (yrityksen jatkuvuus ja resurssipohja tukevina tekijöinä)	Kokonaisvaltainen pohjapiirros yrityksen eri tasoista  Prosessimainen arkkitehtuurien suunnittelu, implementointi ja hallinta  Kehittämismallin avulla jatkuva arkkitehtuurien kehittäminen ja tehostaminen	Liiketoiminnan tehostaminen tehottomia prosesseja karsimalla  Liiketoimintaan kriittisimmien vaikuttavien tekijöiden jatkuva kehittäminen  Kehittämismalli muodostaa jatkuvan ja toistettavan toimintamallin eri toimintojen kehittämiseksi	Kattava strateginen pohja vaihtuvuonteisten tavoitteiden saavuttamiseksi  Liiketoiminnallisten ja teknologisten tarpeiden tunnistaminen strategian toteuttamiseksi  Strategisten ongelmien ennaltaehkäisy  Prosessien tehostuminen

Taulukossa 3 kuvatut kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset tarkastelevat organisaation eri toiminnallisuuden yksinkertaista kuvaamista arkkitehtuurillisesta näkökulmasta. Viitekehyksellä tavoitellaan organisaation jakamista pienempiin ja yksityiskohtaisempiin kokonaisuuksiin, jotka yhteenlinjattuna muodostavat organisatorisesti eheän ja strategisesti kestävä kokonaisuuden. Kokonaisarkkitehtuurin implementoimisesta ei ole hyötyä, elleivät liiketoiminnan kokonaiskuva ja tulevaisuuden tavoitteet ole selviä.

TOGAF on vakiintunein ja käytetyin kokonaisarkkitehtuurin viitekehys. Oleellinen vaikutus on sen kyvyllä yhdistellä eri kokonaisuuksia muista viitekehysistä. TOGAF:n vahvasti linkittyvä kokonaisarkkitehtuurin kehittämismalli pyrkii kehittämään olemassa olevia organisaation arkkitehtuureita kaikilla toiminnan tasoilla. Eri arkkitehtuurien kehittäminen vaatii tuekseen saumatonta liiketoiminnan johtamistyöskentelyä. Tämä edellyttää kokonaisarkkitehtuurin johtamisen käsittämistä ensiarvoisen tärkeänä, prosessinomaisena toimintona, jolla ohjataan organisaation strategiaa oikeaan suuntaan.

## **2.6 Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtaminen**

### **2.6.1 Kokonaisarkkitehtuurin johtamisen hyödyt**

Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtaminen (*Enterprise Architecture Management, EAM*) on kerännyt paljon huomiota viimeisimpien vuosien aikana (Lange, Mendling & Recker, 2012; Simon, Fischbach & Schoder, 2014; ks. Gartner, 2016). Löhe ja Legner (2014, 101) määrittelevät yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtamisen seuraavasti: ”Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtaminen on tieteenala, jonka avulla pyritään hallitsemaan organisatorisia muutoksia, tehostamaan IT-järjestelmien läpinäkyvyyttä sekä yhdenmukaistamaan liiketoimintaprosesseja mahdollisimman tehokkaasti”.

Hauderin, Rothin, Schultzin sekä Matthesin (2013, 1) mukaan jatkuvaluontoiset liiketoiminnalliset, teknologiset ja lainsäädännölliset muutokset ajavat organisaatioita muuttamaan toimintatapojaan. Kokonaisarkkitehtuurin johtamisella pyritään organisoimaan yrityksen toiminta niin, että moniulotteisiin muutoksiin pystytään koordinoitusti reagoimaan koko organisaatiossa (Hauder ym., 2013, 1). Esimerkiksi Mykhashchuk, Buckl, Dierl ja Schweda (2011) argumentoivat kokonaisarkkitehtuurin luovan selviä hyötyjä jatkuvan muutoksen johtamisessa. Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin mahdollistamia hyötyjä tarkastellaan seuraavassa taulukossa.

Taulukosta käy ilmi suoraan mitattavissa olevia hyötyjä sekä välillisesti toteutuvia epäsuoria hyötyjä.

Taulukko 4 Mitattavia sekä epäsuoria kokonaisarkkitehtuurin johtamisen hyötyjä (mukaillen Pol, 2009, 39; De Marin, 2009 teoksessa)

Suoraan mitattavissa olevat hyödyt	Ei-mitattavissa olevat hyödyt
<p><b>Taloudelliset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pitkän aikavälin tarkempi taloudellinen suunnittelu</li> <li>Alemmat kustannukset (riskienhallinta, taloudellisten ongelmien ehkäisy, tehokkuus)</li> <li>Korkeammat tuotot (tuotteiden nopeampi saaminen markkinoille, uusien liiketoimintamallien kehitys, informaation nopeampi hyödyntäminen)</li> </ul> <p><b>Ei-taloudelliset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Liiketoiminnan prosessien jatkuvuuden takaaminen</li> <li>Tuottavuuden takaaminen karsimalla tehottomia prosesseja</li> <li>Eri toimintojen elinkaarten pidentäminen</li> <li>Virheiden vähentyminen koko organisaation tasolla</li> <li>Liiketoiminnan riskien vähentäminen (etenkin turvallisuuteen liittyvät)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liiketoiminnan ja IT:n parempi yhteenlinjaantuminen</li> <li>Liiketoiminnan ja IT:n rinnakkainen muutoskyky strategiaa tukevalla tavalla</li> <li>Liiketoiminnallinen ketteryys ja joustava IT-infrastruktuuri</li> <li>Kokonaisvaltainen näkemys organisaation eri tasoista, toiminnoista ja niiden keskinäisistä vaikutussuhteista (poistaa päällekkäisiä toimintoja ja turhia prosesseja)</li> <li>Paremmat valmiudet innovatiiviselle toiminnalle ja sen vaatimuksille</li> <li>Kokonaisvaltaisen vision luominen organisaation strategian toteuttamiseksi</li> <li>Liiketoiminnan selkeästi parempi johdonmukaisuus</li> </ul>

Hauderin ym. (2013, 1) mukaan Aier, Riege ja Winter (2008) näkevät yrityksen kokonaisarkkitehtuurin luonteeltaan suurempana kuin osiensa summana, sillä sen johtamisen tuloksena yhdistyy kriittisiä organisatorisia osatekijöitä. Esimerkiksi liiketoimintaprosessit, prosessien toimeenpano, informaation hyödyntäminen ja IT-infrastruktuuriin johtaminen koordinoitusti yhdenmukaistavat liiketoimintaa ja IT:n suhdetta tehokkaamman toiminnan mahdollistamiseksi (Aier ym., 2008).

Yrityksen kokonaisarkkitehtuuriin johtaminen integroi liiketoimintaa, prosesseja ja IT:n kokonaisvaltaista kehittämistä. Kokonaisarkkitehtuuri voi kohdata moninaisia kulttuurisia ja tietojohdamiseen liittyviä haasteita. Konkreettisten hyötyjen dokumentoinnin vaikeus selittää sitä, miksi kokonaisarkkitehtuuria kyseenalaistetaan. Kokonaisarkkitehtuurin johtaminen selkeyttää organisaation eri prosessikäsitteitä,

tehostaa strategista päätöksentekoa ja integroi liiketoiminnan eri osatekijöitä. Nämä tekijät muodostavat paremmat lähtökohdat koko yrityksen muutosjohtamiselle. (Kimpimäki 2015, 253.) Kun teknologinen kehitys voimistuu, ulottuvat sen erilaiset yhteiskunnalliset, poliittiset, lainsäädännölliset ja liiketoiminnalliset muutosvaikutukset organisaatioiden arkeen toimialasta riippumatta.

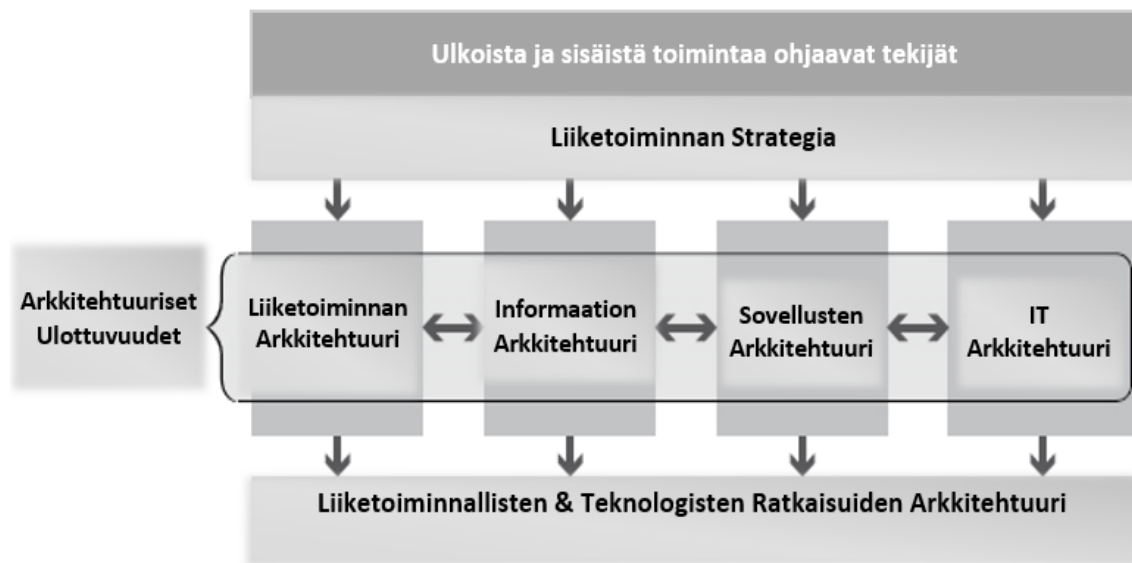
Kimpimäen (2015, 253) mukaan kokonaisarkkitehtuurin johtaminen on välttämätöntä liiketoiminnan ja IT:n yhteenlinjaamiseksi ja käytännön liiketoiminnallisten tehokkuusetujen konkretisoimiseksi. Informaatioteknologian kyvykkyys järjestää, mukauttaa tai jopa toimia koko liiketoiminnan keskeisimpänä ydintoimintona pakottaa yritykset huomioimaan IT:n kehittyvät vaatimukset. Useat yritykset (esim. Uber) toimivat täysin teknologian määrittämillä ehdoilla, jolloin ansaintalogiikka on riippuvainen IT:n saumattomasta toimivuudesta.

Kimpimäki (2015, 253) jatkaa, että linjaamalla IT keskeiseksi liikkeenjohdon strategiaa määrittäväksi tekijäksi, luodaan kokonaisarkkitehtuurin johtamiselle toimintavalmiudet lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteiden saavuttamiseksi. Ympäristön muutoksesta on muodostunut vakiotila, jolloin siihen tulee sopeutua. Jatkuva muutos vaikuttaa organisaation jokaiseen arvon luomisen osatekijään ja pakottaa yrityksen sopeuttamaan arkkitehtuurisia rakenteitaan. Ainoa keino muutoksien kokonaisvaltaiseen hallitsemiseen on koordinoitu johtaminen. Kokonaisarkkitehtuurin johtaminen pyrkii tähän luomalla yhtenäisen ja toisiaan strategisesti vahvistavien arkkitehtuurien kokonaisuuden. (Ahlemann, Stettiner, Messerschmidt & Legner 2012.) Kyky hallita eri arkkitehtuureita kokonaisuutena on kriittinen tekijä jatkuvassa muutoksessa. Organisaation mahdollisimman tehokas liiketoiminta edellyttää yhtenäisen johtamisalustan hahmottamista, minkä keskeiset osatekijät rakentuvat eri arkkitehtuuristen tasojen koordinoitusta yhdistelmästä. IT:n rooli on määrittää jatkuvasti reunaehjoja arkkitehtuurisille tasoille kyvykkyyksissä, mahdollisuuksissa ja toiminnan lainalaisuuksissa.

### **2.6.2 Linkittyminen liiketoiminnan strategiaan**

Kokonaisarkkitehtuurin johtaminen edesauttaa organisaatiota varmistamaan, että jokainen arvoa tuottava IT-resurssi nivoutuu yhteen tavoitellussa strategiassa (High, 2014). Kokonaisarkkitehtuurilla toteutetaan liiketoimintalähtöisiä, strategisia intressejä,

jolloin strategiavetoisuus on kriittinen osatekijä hyötyjen realisoimisessa (Tatnall, 2012). Kokonaisarkkitehtuuri mahdollistaa strategian toteuttamisen ohjaamalla sen toteutusta jatkuvasti oikeaan suuntaan, kun se mukautuu ympäristön muuttuviin vaatimuksiin (High, 2014). Tässä onnistuakseen kokonaisarkkitehtuuriin liittyvien johtamisen käytänteiden tulee olla tarkasti sulautettuja olemassa oleviin strategiaprosesseihin (Ahlemann ym., 2012, 118). Kuviossa 4 on hahmoteltuna kokonaisarkkitehtuurin suhde liiketoiminnan strategian keskeisenä osatekijänä:

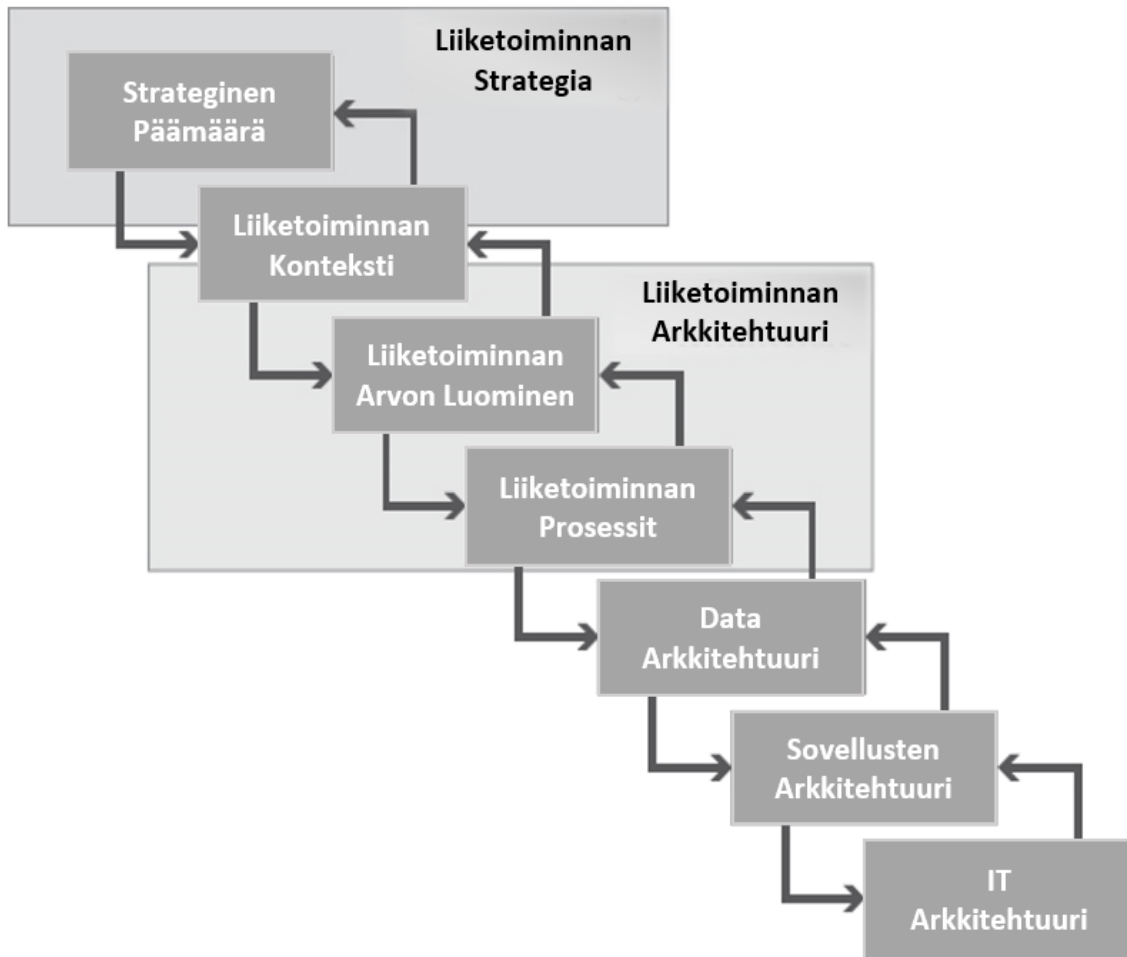


Kuvio 4 Arkkitehtuuristen ulottuvuuksien suhde liiketoiminnan strategiaan ja uusien ratkaisuiden luomiseen (mukaillen High, 2014)

Kuvion 4 arkkitehtuuriset ulottuvuudet toimivat keskeisessä roolissa strategisten tavoitteiden jalkauttamisessa ja uusien ratkaisuiden löytämisessä tavalla, joka tehostaa arvon luomisen prosesseja. Liiketoiminnan arkkitehtuuri heijastaa organisaation strategista suunnittelua ja liiketoiminnan prosesseja. Informaatioarkkitehtuuri määrittää organisaation kriittiset datasovellutukset strategian toteuttamiseksi ydintoiminnoissa. Sovellusten arkkitehtuuri määrittää liiketoiminnan oleellisimpien sovelluksien toteutuksen. IT-arkkitehtuuri keskittyy IT:n ja liiketoiminnan yhteenlinjaamiseen strategiaa rakentavalla tavalla. (High, 2014; Pham, Pham & Pham, 2016.)

Phamin ym. (2016) mukaan IT nähdään valitettavan usein erillisenä toimintona ja liiketoiminnan strategiaa tukemattomalla tavalla, mitä ei tulisi hyväksyä. IT tulisi ymmärtää yrityksen keskeisimmäksi arvon luomisen ja innovatiivisen liiketoiminnan mahdollistajaksi (Pham ym., 2016), jolloin muodostuu mahdolliseksi luoda tehokkaasti

ja joustavasti toimiva organisaatio, jolla on potentiaaliset edellytykset kilpailullisten etulyöntiasemien muodostamiseen strategisesti kannattavalla tavalla. Kuviossa 5 on havainnollistettuna informaatioteknologian vaiheittainen ja kriittinen riippuvuussuhde liiketoiminnan strategian toteutumisen kannalta:



Kuvio 5 Kokonaisarkkitehtuurin ja liiketoiminnan strategian vaiheittain rakentuva kriittinen riippuvuussuhde (mukaillen High, 2014)

Kuviossa 5 tarkastellaan teknologisen arkkitehtuurin korostuvaa merkitystä yrityksen eri osatekijöitä yhdistävänä tekijänä. Mikäli IT-arkkitehtuuri ei kykene tukemaan yrityksen tarkoitusperää kulloinkin vaaditulla tavalla, muodostuu liiketoiminnasta kankeasti toimiva eriävien toimintojen kokonaisuus. Yrityksen on ensiarvoisen tärkeää pystyä hahmottamaan ylimmän tason strategiset lainalaisuudet IT-infrastruktuurin kyvykkyyden ja joustavuuden mukaisesti.

Kokonaisarkkitehtuurin omaksuminen vaatii implementoimista ylimmältä johdon tasolta lähtien, jotta tavoitellut hyödyt voidaan saattaa alemmille yrityksen tasoille strategisen näkemyksen mukaisesti (Mphahlele & Iyamu, 2015). IT-infrastruktuurin kyvykkyys luo raamit sille, millaista liiketoimintaa on ylipäättään mahdollistaa harjoittaa.

Vaikka yrityksen strategia olisi laadittu hyvin, strategia on hyödytön ellei IT kykene toimimaan suunnitellun toiminnan vaatimalla tasolla. IT ei ole taikasana sekavien strategioiden tai epälinjakkaan johtamisen pelastamiseksi. IT toimii työkaluna, jonka rooli yritykselle on välttämätön, mutta yksistään riittämätön arvon luomisen konkretisoimiseksi. Arvon luomisen jatkumo edellyttää IT:n saumatonta linjaamista yrityksen kriittisissä prosesseissa, jotta arvon luominen mahdollistetaan strategisesti kestäväällä tavalla. (Glaser & Salzberg, 2011.)



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Aineistonkeruumenetelmät

Tutkimusotteeksi valittiin kvalitatiivinen tutkimusote, jolle on tunnusomaista tarkastella ilmiöitä uudenaikaisista näkökulmista (Koskinen, Alasuutari & Peltonen, 2005, 43). Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2009, 161) mukaan kvalitatiiviselle tutkimukselle on tyypillistä erilaisten tutkittavien ilmiöiden rikas tulkinta. Tutkimuksen kohteena olevat ilmiöt ovat moniselitteisiä, joten laadullista tutkimusotetta pidetään toimivimpana menetelmänä parhaan lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Haastattelumenetelmänä käytettiin teemahaastattelua, eli puolistrukturoitua haastattelua, jolle on Koskisen ym. (2005, 104) mukaan ominaista vapaa kysymysten asettelutapa, jossa haastattelija ja haastateltava rakentavat haastattelua jatkuvassa vuorovaikutuksessa. Puolistrukturoidulle haastattelulle on luonteenomaista, että osa näkökulmista on ennalta määritelty tiettyihin raameihin (Hirsjärvi & Hurme, 2008, 47). Haastatteluja varten luotiin valmis teemahaastattelurunko, jolla varmistettiin oikeat teemat ja oikeiden kysymysten esittäminen. Haastatteluiden kysymysrunko toimi tutkijaa helpottavana työkaluna ja ohjasi haastatteluja tavoiteltuun suuntaan. Haastattelurunko lähetettiin haastateltaville etukäteen luettavaksi.

Haastattelutilanteet olivat vapaamuotoisia tilaisuuksia, joissa haastateltavat saivat esittää omia näkemyksiään haastattelijan teemoihin perustuvien kysymysten mukaisesti. Haastattelun etuna toimii joustavuus, joka mahdollistaa kysymysten vaihteellaisen esittämisen haastattelijan näkemyksen ja tilanteen etenemisen mukaan (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 75). Haastattelija pyrki puuttumaan keskusteluihin mahdollisimman vähän, jotta haastateltavien oli mahdollista syventyä kertomaan tosiasiallisista mielipiteistään. Haastattelija pyrki ainoastaan varmistamaan sen, että haastatteluissa käsiteltiin oleellisia teemoja. Haastatteluissa keskityttiin ensisijaisesti neljään pääteemaan (IT:n merkitys liiketoiminnalle, IT:n tulevaisuus ja kehitys, IT ja yrityksen kokonaisarkkitehtuuri sekä sovelluskeskeisen IT:n merkittävyys hyperkonvergenssia peilaten), ja ne limittyivät osittain. Haastattelurunko ja keskeiset teemat löytyvät tutkimuksen liiteosiosta (Liite 1).

Haastateltavina toimivat HPE:n varteenotettavimpien asiakkuuksien johtohenkilöitä toimialoilta, jotka eriävät toisistaan. Haastatteluja tehtiin kahdeksan kappaletta. Valitut toimialat olivat telekommunikaatio, tietotekniikkapalvelut, energia, tietotekniikkainfrastruktuuri, autoteollisuus ja -tarvikkeet sekä rahapelit. Näin varmistettiin monipuolisen ja luotettavan aineiston kerääminen. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin sanatarkasti puhtaaksi aineistoksi.

Taulukko 5 Haastatteluiden muodostama aineisto

Haastattelun ajankohta	Nimi	Titteli	Haastattelun kesto	Litteroidun aineiston määrä (riviväli 1,0)
XX.X.2017	H1	Päällikkö	51min	10
XX.X.2017	H2	Johtaja	1h 16min	13
XX.X.2017	H3	Johtaja	1h 2min	9
XX.X.2017	H4	Päällikkö	1h 10min	12
XX.X.2017	H5	Päällikkö	52min	9
XX.X.2017	H6	Johtaja	44min	9
XX.X.2017	H7	Päällikkö	45min	9
XX.X.2017	H8	Johtaja	48min	9

Taulukkoon 5 on tiivistetty tutkimusta varten kerättyyn aineistoon liittyviä tunnuspiirteitä. Haastateltavien henkilöllisyydet, ajankohdat ja oikeat tittelit ovat jätetty mainitsematta luottamuksellisiin syihin vedoten. Haastatteluiden suorittamisen edellytyksenä oli se, että haastateltavien täydellinen anonymiteetti pystytään takaamaan koko tutkimuksen osalta. Tämän johdosta edellä mainittujen täsmällisten tunnuspiirteiden mainitsematta jättäminen on perusteltua.

### 3.2 Aineistonanalyysimenetelmät

Tutkimuksen aineistonanalyysimenetelmänä käytettiin sisällönanalyysia. Koska tutkimukseen kerätty aineisto pyrkii kuvaamaan tutkittavana olevaa ilmiötä tarkasti, on sisällönanalyysin tarkoituksena pyrkiä jäsentämään kerättyä aineistoa tiivistettyyn ja yleiseen kokonaisuuteen hukkaamatta aineiston informatiivisuutta. Sisällönanalyysilla pyritään aineiston loogiseen päättelyyn ja tulkintaan rikkomalla aineisto pienempiin osiin ja käsitteellistämällä se uudeksi loogiseksi kokonaisuudeksi tavalla, joka tukee tutkimuksen tarkoitusta. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 110; Kyngäs & Vanhanen, 1999, 4.)

Sisällönanalyysi on mahdollista suorittaa kolmella tavalla: teorialähtöisesti, teoriasidonnaisesti tai aineistolähtöisesti (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 110). Aineistolähtöisessä eli induktiivisessa analyysissä analyysiyksiköt poimitaan tutkimuksen tarkoituksen tukemiseksi aineistosta, jolloin ydinidea on, että analyysiyksiköt eivät ole ennakkoon määriteltyjä. Tällöin analyysi pystytään muodostamaan suoraan aineiston informaation perusteella. Teorialähtöisessä eli deduktiivisessa analyysissä tutkittavalle ilmiölle luodaan jo jonkin olemassa olevan teorian mukainen määritys, jolloin aineiston analyysia ohjaa viitekehys, joka pohjautuu aikaisempaan tietoon. Teoriasidonnainen lähestyminen on osittain sidoksissa aikaisempaan tietopohjaan, jolloin aineistolähteisyys sekä ennalta määritellyt teoreettiset mallit limittyvät tutkijan valintojen mukaisesti. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 95–102.)

Peuhkurin (2015, 147) mukaan uusien tai vähän tutkittujen ilmiöiden aineistolähtöinen lähestyminen luo hyviä lähtökohtia tutkimukselle. Tämän tutkimuksen ilmiöitä on tutkittu hyvin vähän ja ne ovat luonteeltaan moniselitteisiä, jolloin aineistolähtöistä analyysia pidetään osuvimpana analyysimenetelmänä. Aineistolähtöisessä analyysissä aikaisemmilla teorioilla tai tiedoilla ei tulisi olla vaikutusta analyysin suorittamisessa. Teorialähtöinen analyysi sitoisi analyysin ennalta määriteltyihin raameihin, mikä voisi luoda epäolennaisia rajauksia tutkimukselle. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 97–99.) Lisäksi aineistolähtöisen analyysin puolesta argumentoi se, että tutkittavana olevasta ilmiöstä ei ole olemassa yhteneväisyyteen perustuvaa vahvaa teoreettista pohjaa, johon ilmiön voisi sitoa.

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi rakentuu kronologiseen kolmivaiheiseen prosessiin, johon kuuluvat aineiston redusointi, klusterointi ja abstrahointi. Aineiston redusoinnin (pelkistämisen) tarkoituksena on karsia tutkimuksesta epäolennainen hajauttamalla aineisto pieniin osiin. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 110–111.) Aineiston pelkistämistä ohjaa tutkimustehtävä, jolla aineistosta nostetaan esille tutkimuksen kannalta oleellinen informaatio. Tällöin muodostetaan pelkistettyjä alkuperäisilmauksia, joilla muodostetaan kategorioita seuraavaa vaihetta varten. (Kyngäs & Vanhanen, 1999, 5–6.) Seuraavassa vaiheessa eli aineiston klusteroimisessa (ryhmittelyssä) etsitään yhtäläisyyksiä ja erilaisuuksia pelkistetyistä ilmauksista. Samaa asiaa merkitsevät ilmaisut ryhmitellään omiin luokkiinsa ja muodostetaan alakategorioita nimeämällä luokkia niiden sisältöä kuvaavilla nimityksillä. (Kyngäs & Vanhanen, 1991, 6; Tuomi & Sarajärvi, 2002, 112.)

Analyysin viimeisessä vaiheessa eli abstrahoinnissa (käsitteellistämässä) samankaltaisia alakategorioita yhdistetään, jolloin muodostuu yläkategorioita. Yläkategoriat nimetään termeillä, jotka kuvaavat niiden sisältöä ja kategorisointia jatketaan niin kauan kuin on mahdollista. (Kyngäs & Vanhanen, 1999, 6–7.) Aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä pystytään yhdistelemään eri käsitteitä empiirisestä aineistosta ja saamaan vastauksia tutkimustehtävään tulkinnalla ja päättelyllä (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 115).

### **3.2.1 Aineiston redusointi**

Aineiston pelkistämisessä käytettiin apuna aineistolle esitettäviä kysymyksiä, jotka olivat seuraavat:

1. Mikä on joustavan IT:n merkitys liiketoiminnassa, ja millainen vaikutus sillä on yrityksen kokonaisvaltaiseen johtamiseen sekä strategiaan?
2. Miten IT:n korostuva vaikutus näkyy, kun tarkastellaan tulevaisuuden kehityssuuntauksia liiketoiminnan vaatimusten ja mahdollisuuksien suhteen?
3. Mikä/millainen on sovelluskeskeisyyden merkitys liiketoiminnalle?
4. Miten jäykkä ja rajoitettujen toiminnallisuuksien IT vaikuttaa liiketoimintaan?

Aineistokysymyksillä aineistosta poimittiin tutkimustehtävän kannalta oleelliset asiat. Aineistokysymyksille valittiin omat värikoodit, joiden perusteella aineistosta alleviivattiin kunkin värikoodin oleelliset ilmaukset. Alkuperäisilmaukset tiivistettiin, mikä toimi alkusysäyksenä aineiston luokittelemiseksi seuraavaa vaihetta varten (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 112). Taulukossa 6 on esimerkki aineistosta nostettujen alkuperäisilmausten pelkistämisestä.

Taulukko 6 Aineiston pelkistäminen

Alkuperäisilmaus	Pelkistetty ilmaus
"IT:n merkitys liiketoiminnan kannalta on tietenkin ihan keskeinen ja se IT:n merkitys kasvaa koko ajan."	IT:n keskeinen merkitys korostuu liiketoiminnassa.
"Kyllähän se on kasvanut koko ajan, se muuttuu yhä kriittisemmäksi. Ja varmasti liiketoiminnan näkökulmasta katsottuna IT:n merkitys tulee kasvamaan."	IT on merkittävässä roolissa ja muuttuu vain kriittisemmäksi.
"Että on paljon yrityksiä missä, ja on syntynyt paljon yrityksiä, joissa IT on liiketoiminta. Tämöinen business-malli, jossa IT on liiketoimintaa, on kasvanut todella räjähdysenomaisesti viime vuosina. Ja sen takia mä väittäisin, että IT:n merkitys kasvaa edelleenkin, koska näitä liikeideoita syntyy kuin sienä sateella."	IT on yhä useammin itse liiketoiminta ja sen merkitys kasvaa jatkuvasti.
"Eihän se IT ole mikään erillinen, että se on osa strategista johtamista, että pystyt hyödyntämään sitä. IT on ihan yhtä elimellinen osa sitä koko liiketoimintaa, kaikki se tietotekniikka siinä ympärillä, että sitä ei voi enää irrottaa siitä toiminnasta. Eli IT on täysin osa liiketoimintaa tässä kuviossa."	IT on elimellinen liiketoiminnan osa, jota ei voida mitenkään erottaa toiminnasta. IT on täysin osa liiketoimintaa tänä päivänä.

Taulukon 6 vasemmalla puolella on haastateltavan sanatarkka alkuperäisilmaus ja oikealla puolella tiivistetty ilmaus.

### 3.2.2 Aineiston klusterointi

Aineiston ryhmittelyssä pelkistetyt ilmaukset käytiin läpi ja muodostettiin kategorioita yhdistämällä samaa tarkoittavia ilmaisuja (Kyngäs & Vanhanen, 1999, 6). Luokat nimettiin kuvaavilla termeillä, jolloin aineistoa pystyttiin tiivistämään ja luomaan pohja seuraavalle käsittelyvaiheelle (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 112–113). Taulukossa 7 nähdään esimerkinomainen otos aineiston klusteroinnista.

Taulukko 7 Aineiston ryhmittely

Pelkistetty ilmaus	Alakategoria
IT:n keskeinen merkitys korostuu liiketoiminnassa.	IT:llä on keskeinen merkitys liiketoiminnalle
IT on merkittävässä roolissa ja muuttuu vain kriittisemmäksi.	
IT on yhä useammin itse liiketoiminta ja sen merkitys kasvaa jatkuvasti.	
IT on elimellinen liiketoiminnan osa, jota ei voida mitenkään erottaa toiminnasta. IT on täysin osa liiketoimintaa tänä päivänä.	

Taulukon 7 vasemmassa sarakkeessa on pelkistettyjä ilmauksia. Pelkistetyt ilmaukset tiivistettiin niitä kuvaavin termein alakategorioiksi taulukon esimerkin mukaisesti.

### 3.2.3 Aineiston abstrahointi

Analyysin viimeisessä vaiheessa erotetaan tutkimukselle olennainen informaatio, josta muodostetaan yhdistäviä luokkia ja teoreettisia käsitteitä. Aineiston klusterointivaiheessa muodostuneista alakategorioista muodostettiin ensiksi yläkategorioita, joiden perusteella muodostettiin niitä yhdistäviä kategorioita. Abstrahoinnin eli käsitteellistämisen ideana on yhdistellä eri kategorioita, kunnes se ei enää ole tarkoituksenmukaista tutkimukselle. Abstrahoinnin tuloksena empiirisesti kerätty aineisto pystytään yhdistämään aikaisempiin teoreettisiin käsitteisiin, jolloin tuloksissa on mahdollista kuvata aineistosta noussut keskeinen informaatio esimerkiksi teemoittelulla. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 114–115; Kyngäs & Vanhanen, 6–7.) Taulukossa 8 on nähtävillä aineiston abstrahointivaiheen mallinnus eri vaiheineen.

Taulukko 8 Aineiston käsitteellistäminen

Alakategoria	Yläkategoria	Yhdistävä kategoria
IT:n merkitys keskeinen liiketoiminnalle	IT korvaamaton strategian osatekijä	IT:n yhteensulautuminen liiketoiminnan johtamiseen
IT määrittää liiketoiminnan raamit		
IT välttämätön osa liiketoiminnan johtamista ja strategiaa		
Kokonaisarkkitehtuurin merkitys organisaatiolle	IT perustana kokonaisvaltaiselle johtamiselle	
IT elinehto kokonaisarkkitehtuurin johtamisessa		
IT muutoksien mahdollistamisen keskiössä	IT mahdollistaa jatkuvan muutoksen	
IT:n rooli tulevaisuuden muutosvaatimuksien osalta keskeinen		
Muutospaineet IT-järjestelmiin liittyen		
IT liiketoiminnan kriittisenä mahdollistajana		

Taulukon 8 vasemmassa sarakkeessa on klusteroinnin tuloksena muodostetut alakategoriat. Seuraavassa sarakkeessa alakategoriat ovat yhdistettynä yläkategorioiksi, joista on muodostettu yhdistävä kategoria.

### 3.3 Yhteenveto aineiston analyysista

Aineiston analyysin perusteella muodostettiin kolme pääteemaa, joilla tutkimuksen empiiriset tulokset ovat raportoituna seuraavassa luvussa (luku 4). Kaikki teemat muodostuivat saman induktiiviseen sisällönanalyysiin pohjautuvan analyysiprosessin tuloksena taulukon 8 mukaisesti. Muodostuneet kolme teemaa olivat seuraavat:

1. IT:n yhteensulautuminen liiketoiminnan johtamiseen
2. Liiketoiminnan tehostaminen resursseja optimoimalla
3. Liiketoiminnan sovelluskeskeinen mukautuvuus

IT:n yhteensulautuminen liiketoiminnan johtamiseen keskittyy tarkastelemaan IT:tä entistä kriittisempänä liiketoimintojen mahdollistajana. IT mahdollistaa yhä vaikutusvaltaisemmin innovatiivisia tapoja liiketoiminnan järjestämiseksi ja tämän myötä linkittyy yrityksen kokonaisarkkitehtuurin oikeaoppiseen hallintaan informaatioteknologiaa korostavalla tavalla. Tämän myötä IT:n strateginen merkittävyys korostuu.

Jatkuvasti kehittyä IT mahdollistaa liiketoiminnan tehostamisen resursseja optimoimalla. Resurssien hyödyntämisestä muodostuu tarveperusteista, jolloin niitä ei tarvitse varastoida turhaan ja tehottomasti äkillisen kysynnän kasvun varalle. Laitekohtaiseen tehokkuuteen perustuvilla ratkaisuilla joudutaan usein varastoimaan kapasiteettia ja käyttämättömiä resursseja turhaan, mikä vaikuttaa huomattavasti kulurakenteisiin ja liiketoiminnan tehokkuuteen.

Liiketoiminnan sovelluskeskeinen mukautuvuus tarkastelee liiketoiminnan ja IT:n symbioosia. Tämä edellyttää mukautumiskykyistä IT:tä sekä organisaation mahdollisimman joustavaa ja yhtenäistä arkkitehtuurikokonaisuutta. Sovelluskeskeisyys vaikuttaa tähän kehityssuuntaukseen kriittisesti. Tämän teeman yhteydessä käsitellään hyperkonvergenssia sovelluskeskeisyyden paradigmassa sekä sen mahdollisia hyötyjä ja vaikuttavuutta liiketoiminnalle.

Neljännän luvun loppuun on koottu yhteenvetona empiirisen tutkimuksen tulokset kaikista yllämainituista kolmesta teemasta.

## 4 TUTKIMUKSEN TULOKSET

### 4.1 IT:n yhteensulautuminen liiketoiminnan johtamiseen

#### 4.1.1 IT mahdollistajana

Jo haastatteluiden tekemisen aikana huomionarvoista oli, että informaatioteknologian kriittistä merkitystä ei voida ylikorostaa. Teknologian kehitys on suurin ajuri maailman nopeassa muutoksessa, jolloin muutoksien perässä pysyminen edellyttää korostuvaa ymmärrystä IT:n vaikutusvallasta. Kaikki tutkimuksen haastateltavat olivat vahvasti sitä mieltä, että informaatioteknologian tulevaisuuteen liittyvä kehitys tulee voimistumaan entisestään, ja että muutokset tulevat olemaan rajumpia aikaisempaan kehitykseen verrattuna. Kukaan haastateltavista ei kiistänyt sitä, ettei IT:n kyvykkyys tulevaisuuden arvon luomisen keinojen tai uusien liiketoimintamallien kehittämisessä olisi keskeinen. Haastateltavat näkivät IT:n olevan merkittävin resurssi, joka kykenee tulevaisuudessa *mahdollistamaan* entistä vaikutusvaltaisemmin uudenlaisia tapoja innovatiiviselle liiketoiminnalle.

*”Siis IT on työkalu liiketoiminnalle, se on mahdollistaja. Varmasti useammallakin kuin meidän toimialalla, joka on tietyllä lailla vähän kapea sektori, niin kyllähän se myös on kriittinen resurssi. Minusta IT pitää nähdä työkaluna ja työrukkasena, ja se niin ku mahdollistaa liiketoiminnan jatkuvuuden ja kehittämisen, jota liiketoiminnan tulee draivata ja tietysti yhteiselon tulee olla saumatonta. IT:n tehtävä on tietysti myös kertoa liiketoiminnalle, mikä on mahdollista ja mikä ei. Että ei ole sillä lailla hiljaisena, vaan IT:n tehtävänä on kertoa omasta näkökulmastaan, mitkä on kehityssuunnat, mikä tosiaan on mahdollista ja mikä ei, mitä voisi kokeilla ja mihin suuntaan IT:tä pitää kehittää.”*  
(H5)

IT siis mahdollistaa liiketoiminnan jatkuvuuden ja kehittämisen. Puhuttaessa maailmalla vallitsevista megatrendeistä ei välttämättä tarkasti mietitä niiden syntyperää tai taustalla vaikuttavia voimia.

*”Nehän vaikuttaa älyttömästi. Eihän noi [isot kehitystrendit esim. IoT, Big Data, koneäly] olisi edes mahdollisia ilman tietotekniikkaa ja tietotekniikan kehittymistä. Että siinä mielessä, niin kumpi ruokkii kumpaa on jännä ajatus. Mä sanoisin, että aina kun*



*tietotekniikka kehittyy, niin se mahdollistaa tämän tyyppisiä asioita. Digitaalinen transformaatio ei onnistuisi, jos meillä olisi modeemi-verkosto täällä tiedonsiirtomielessä. Kyllä sillä on vaikutuksia. Ja jos mietitään vaikka elokuvien tekoa, niin Pixarin elokuvia ei tehtäisi, jos tietotekniikka ei kehittyisi. Kyllä, IT:llä on todella iso merkitys.” (H6)*

IT:n optimaalisella hyödyntämisellä pystytään tekemään mahdolliseksi sellaisia asioita, jotka eivät aikaisemmin ole olleet mahdollisia. IT mahdollistaa erilaisten kehitystrendien syntymisen, jotka voivat muuttaa maailmaa radikaalisti. Esimerkiksi tuoreimmat yritykset ovat ”teknologianatiiveja”, jotka kykenevät mullistamaan kokonaisia toimialoja ja niihin juurtuneita ansaintalogiikoita. IT ei tunne toimialakohtaisia rajoja tai lainsäädännöllisiä rajoitteita, joten sen potentiaali muutoksien luomiseksi on rajaton. Ideataloudessa IT määrittelee liiketoiminnan pelisäännöt ja muuttaa käsityksiä resurssien optimoimisesta.

*”Että tota tietysti on varmasti jotain toimialakohtaisia eroja, mutta lähtökohtaisesti tää ideatalous tarkoittaa kaikille toimialoille suurta muutosta. Se suuri muutos on siinä, että yritykset joutuu muuttamaan omaa toimintamallia, omia prosessejaan ja siihen liittyviä asioita ja näin ollen toimialakohtaisesti sen tekemään. Esimerkiksi Uber on tietotekniikan avulla muuttanut koko toimialan ansaintalogiikan pysyvästi. Ja tässä on äärimmäisen hyvä esimerkki teknologian mahdollistavasta voimasta. Kuten myös ruokatoimituspalvelut ja kaikki muut lentolippujen varausjärjestelmistä hotellibuukkaukseen asti.” (H7)*

*”Sit aatellaan ihan tällasta liiketoimintaa, joka perustuu puhtaasti tietotekniikkaan. Esimerkiksi Uber tai AirBnb ja niin edelleen. Näillä ei ole mitään fyysistä enää, vaan koko liiketoiminta perustuu tietotekniikkaan. Moni liiketoiminta voi perustua jo olemassa oleviin resursseihin, joiden hyötykäyttöä lisätään teknologian avulla. Varsinkin näitä firmoja miettiessä koko toiminta lähtee erityisen vahvasti tietotekniikasta ja teknologisesta arkkitehtuurista. Jos tietotekniikka pettää näissä liiketoimintamalleissa, niin koko toiminta menee nurin saman tien.” (H2)*

Koska IT mahdollistaa uudenlaisten asioiden toteuttamisen, liittyy sen saumattomaan toimivuuteen ja jatkuvuuteen kovia paineita. Liiketoiminnallisten hyötyjen mahdollistava

rooli edellyttää tauotonta, vakaata ja korkealaatuista toimivuutta. Mahdollisuudet IT:llä tavoiteltujen hyötyjen konkretisoimiseksi korostuvat vahvasti organisaation tarkoituksen johtamiskäytänteissä.

*”Eli lähdetään taas miettimään, mikä on se liiketoiminnan perimmäinen tarkoitus. Että tämä on niin kun iso juttu kaiken kaikkiaan. Lähtökohtaisesti aina mietitään, mikä on se tarkoitus eikä vaan, että toteutetaan jotain tarpeettomia prosesseja ihan vaan sen takia, että ne prosessivaatimukset toteutuu, vaikka niillä ei välttämättä edes saavuteta mitään tosiasiallista hyötyä. Oleellista tässä on eri teknologioiden oikeaoppinen johtaminen, mikä on helpommin sanottu kuin tehty.” (H2)*

IT:n oikeaoppinen johtaminen edellyttää sen käsittämistä yrityksen keskeisenä resurssina, jolloin pystytään aktiivisesti vaikuttamaan arvon luomisen käytänteisiin. Perinteisen näkemyksen mukaan informaatioteknologiaan on suhtauduttu kulukeskeisesti. IT on nähty organisaatiolle pakollisena kuluna ja IT:n tehtävänä on nähty sen kyky pyörittää päivittäisiä rutiininomaisia toimintoja tietyin lainalaisuuksin. IT:seen liittyvillä organisatorisilla kulttuuritekijöillä ja vallitsevilla ja vakiintuneilla käsityksillä on ollut suuri vaikutus tähän asenteeseen.

*”Mutta se, mitä mä nään monissa firmoissa on, että IT-johtoa mitataan taloudellisin faktoin. Eli se on aina kustannus ja käyttäjätyytyväisyys, joka johtaa periaatteessa siihen, että sä tapat kaikki kehittämisresurssit tai minimoit sen ja katot vaan, että käyttäjätyökalut on hyvät ja kustannukset pysyy alhaalla. Mutta ne oikeasti transformatiiviset liiketoiminnan muutostekijät, niin niihin haetaan sitten jostain muualta tekijöitä. Ja tässä mielessä, niin tota vähän kyseenalaistaisin tätä perinne IT:tä. Jos tietohallintojohto leimaantuu perinteisen käsityksen mukaisen IT:n johtajaksi, niin sille tielle jäädään konehuoneen pyörittäjiksi. Mutta jos liiketoimintaa haluaa oikeasti muuttaa ja kehittää ja olla mukana siinä, niin silloin täytyy kyllä olla luomassa uutta IT-vetoisesti.” (H1)*

Muutoksesta on muodostunut vakiotila, joka määrittää liiketoimintaa alasta tai yrityksestä riippumatta. Kaikki tutkimukseen haastatellut näkivät, että IT on keskeinen resurssi, jolle tulee tulevaisuudessa antaa huomattavasti enemmän painoarvoa. Suurin osa

haastateltavista (6/8) näki informaatioteknologian nyanssit suurimpana mahdollisuutena tai edellytyksenä tulevaisuuden liiketoiminnassa pärjäämiselle.

#### 4.1.2 IT kokonaisarkkitehtuurin johtamisessa

IT liittyy vahvasti kokonaisarkkitehtuurin johtamiseen. Teknologian liiketoiminnallisen merkityksen kasvaessa lisääntyy myös sen vaikuttavuus yrityksen eri arkkitehtuurisiin tasoihin. IT:llä tavoiteltuja vaikutuksia pystytään hyödyntämään aikaisempaa tehokkaammin useammilla tasoilla. Kokonaisarkkitehtuuri mahdollistaa teknologian optimaalisen hyödyntämisen liiketoiminnan tarkoituksen mukaisesti. Kun organisaation kaikki arkkitehtuuriset tasot pystytään kuvaamaan tarkasti, relaatiot eri tasoissa selvittämään ja yhdistämään teknologinen arkkitehtuuri näihin kaikkiin, pystytään toimimaan IT:n mahdollistaman potentiaalin mukaisesti.

*”Sillon, kun se suunnittelu kiinnittyy siihen arkkitehtuuriin eikä välttämättä teknologiaan, niin silloin sieltä löytyy ne elementit, että sitä voidaan oikeasti suunnitella sitä strategiaa määrätietoisesti. Koska vasta silloin sieltä löytyy ne arkkitehtuurit, jotka tukee jatkuvasti sitä strategian suunnittelua ja vie sitä oikeaan suuntaan teknologia-avusteisesti.” (H3)*

Kokonaisarkkitehtuuri mahdollistaa teknologian maksimaalisen hyödyntämisen koko organisaatiossa. Kun tarkastellaan isoa yritystä, erilaisten ihmisten, prosessien, toimintamallien, hierarkioiden, toimintatapojen ja sovellusten määrä on valtava. Huonosti johdettuna ajaudutaan väistämättä sekavuuteen ja toimintaan, jossa ei ole mahdollista toimia tavoitellulla tehokkuuden tasolla. Kokonaisarkkitehtuurin hallinnalla pyritään sekavuuden yhteennivomiseen tavoittelemalla potentiaalisen tehokkuuden konkretisoimista kaikilla organisaation arkkitehtuurisilla tasoilla, toiminnoissa ja prosesseissa.

*”Mä näen sen niin, että jotta yritykset saa sen maksimaalisen hyödyn teknologiasta, niin hyvin usein niitten pitää muuttaa omien ihmisten toimintamalleja. Siellä on eri tyyppisiä profiileja, mitä tarvitaan. Prosessit on myös täysin erilaisia ja suuremmissa suomalaisissa yrityksissä tämä on ollut aina se suurin haaste. Eli tavallaan, vaikka teknologia mahdollistaisi miten hienon asian tahansa, niin sitä ei voida kääntää nopeasti rahaksi, koska yrityksen prosessit on vielä 15 vuotta taaempaan. Mä käsitän tän*

*kokonaisarkkitehtuurin siten, että siinä on ihan liiketoimintasuunnitelmasta, työprosesseista ynnä muista kaikki ovat huomioituna.” (H4)*

IT:n hyödyntämisen esteeksi voivat muodostua jäykät prosessit, jotka eivät ole linjassa teknologiseen arkkitehtuuriin. Yrityksen on vaikea pystyä toimimaan tehokkaalla tavalla ja liiketoiminnasta muodostuu vanhan kaavan toistamista, mikä ei ole kauaskatseinen toimintatapa jatkuvasti kiihtyvien muutoksien ympäristössä. Pelkästään liiketoiminnan kulurakenteita optimoimalla ei pystytä tulevaisuudessa toimimaan kilpailullisten voimien vaatimalla tasolla.

*”Jos ei ole kokonaisarkkitehtuuria, niin yritykset pystyy ehkä optimoimaan kulurakenteita tai tällaisia. Mutta suuressa mittakaavassa kulurakenteita voidaan optimoida vaan tiettyyn pisteeseen asti. Ja jos et samaan aikaan pysty uudistamaan liiketoimintaa ja hakemaan uusia rahavirtoja ja muita, niin todennäköistä on, että joku muu tekee sen. Ja veikkaan, että yritykset jotka ei tota pysty tekemään, niin ne on kilpailullisesti paljon vaikeammassa asemassa. Eli mun vastaus on, että ehdottomasti pitäis olla [kokonaisarkkitehtuurin] mukana strategiassa.” (H8)*

Kulurakenteiden jatkuva muokkaaminen, eli resurssien karsiminen ja tehostaminen, ovat usein ensimmäisenä mielessä, kun yrityksissä lähdetään kehittämään liiketoimintaa tai parantamaan tuloksentekokykyä. Tällöin liiketoiminnassa sitoudutaan toimimaan tietyissä rajoitetuissa lainalaisuuksissa ja arkkitehtuuri sitoo toiminnan kapea-alaisiin raameihin. Yritys pyrkii tehostamaan olemassa olevaa sen sijaan, että se pyrkisi rakentamaan toimintaa uusien mahdollisuuksien varaan. Tulevaisuuden liiketoiminnassa tulee kehittää uusia ratkaisuita, jotta muutoksissa pysytään perässä, mikä edellyttää koko organisaation tasoista arkkitehtuurin joustavuutta teknologiaa korostaen. Optimaalisesti suunnitellut arkkitehtuuriset rakenteet mahdollistavat toiminnan, joka kykenee muutoksiin.

*”Onhan aina tietysti, kun yksinkertaistetaan, pelkistetään ja järkeistetään, niin nousee esiin hyötyjä kuten kustannukset, jatkuvuus, häiriöttömyys ja joustavuus. Nämä siinä, miten pystytään muuttamaan asioita. Jos mietitään arkkitehtuuria fiksulla tavalla, niin se on vähän kuin rakennuksessa, jossa on hirveästi kiinteitä seiniä sisällä, niin sehän niin ku jäykistää sen rakennuksen muuttamista. Mutta jos arkkitehtuuri suunnitellaan silleen,*

*et sä voit siirrellä seiniä ja muuta joustavasti, niin sehän luo ihan uudenlaisia mahdollisuuksia tilan käytölle. Musta vähän sama tilanne on fiksusti suunnitelluissa tietojärjestelmissä, että sä voit lisätä sinne moduuleita, väliseiniä voi ikään kuin purkaa ja laajentaa ympäristöä paljon helpommin. Kyllähän ne on kaikki sellaisia hyötyjä.” (H2)*

Joustavasti suunniteltu, implementoitu ja johdettu arkkitehtuurikokonaisuus luo yritykselle mahdollisuudet ketterien liiketoiminnallisten muutoksien toimeenpanoon ja puhutaan tosiasiallisesta kokonaisarkkitehtuurin hallinnasta. Se edellyttää jatkuvia pyrkimyksiä kaikkien toimintojen kehittämiseksi ja liiketoiminnan tarkoituksen toteuttamiseksi.

*”Arkkitehtuuriajattelun pitäisi olla omalla tavallaan jatkuvaa, eli koko ajan mietitään toiminnallisesti, tiedollisesti ja teknologisesti minkälaisia asioita täällä pitäisi tehdä ja myöskin sitä, että minkälaisia riippuvuuksia meillä on muualle maailmaan. Minkälaisia arkkitehtuurivaatimuksia se asettaa meille, jotta pystytään oikeasti tekemään fiksulla tavalla se kokonaisuus. Ihan samalla tavalla, jos aatellaan vaikka, että olet yritys ja sin pitää rakentaa itselles toimitila, niin kyllähän sä lähdet siitä mitä me tehdään ensin. Et sä sano, että rakennetaan ensin talo ja sitten mietitään, että mitä siellä tehdään. Vaan ensin mietitään mitä me oikein tehdään, mitkä on ne tarpeet ja sitten rakennetaan.” (H2)*

Ideologialla, joka perustuu kokonaisarkkitehtuuriin, liiketoiminnassa saavutetaan oikeita ratkaisuja ja IT kykenee palvelemaan liiketoiminnan strategista tarkoitusta tarpeiden mukaisesti. Kokonaisarkkitehtuurin hallinta luo sillan IT:n korostuvalle vaikutuksen hyödyntämiselle ja liiketoiminnan strategian toteutumiselle.

*”Näen hyvin tärkeänä erilaisen EAM:n [kokonaisarkkitehtuurin johtamisen] olemassaolon. Loppupeleissä kaikki vaatimuksethan pitäisi tulla bisnekseltä, ei niin että IT keksii, että olisi kiva rakennella tällöistä, vaan sen pitää tulla liiketoiminnasta, että tällöiselle olisi tarvetta markkinoilla ja tällaista voitais myydä. Sen jälkeen IT-arkkitehtuurin homma on kääntää ne business-vaatimukset toimiviksi teknisiksi ratkaisuuksi, joiden kautta se lisäarvo muodostuu. Eli hyvinkin tärkeänä pidän kokonaisarkkitehtuuria. Ei saisi olla niin, että tässä on teidän applikaatioarkkitehtuuri ja täällä on teidän infra-arkkitehtuuri, vaan pitäisi olla niin, että on **yksi yhteinen arkkitehtuuri**. Perinteisesti missmatch tulee siitä, että kun arkkitehtuurit eivät*

*”keskustele” toistensa kanssa, niin toiminnasta muodostuu varsin sekavaa eikä strategia toteudu halutulla tavalla.” (H3)*

Kokonaisarkkitehtuuri on välttämätön osa liiketoiminnan strategiaa ja tietotekniikan rooli on avainasemassa arkkitehtuurin hallitsemiseksi. Yhä useammin menestyneimpien yritysten liiketoiminta lähtee IT:stä ja teknologisesta arkkitehtuurista.

#### **4.1.3 IT:n kriittisyys strategisesti tarkasteltuna**

IT rakentuu korkeammalle tasolle lähemmäs liiketoimintaa, eikä sitä voida erottaa erilliseksi toiminnoksi sen kriittisen merkityksen takia. IT nähdään liiketoiminnan elimellisenä osana, joka ohjaa yrityksen strategiaa oikeaan suuntaan ja ottaa huomioon mahdollisuudet ja rajoitteet. Maailma kehittyy IT:llä ja informaation määrä lisääntyy nopeasti. Kyky käsitellä lisääntyvää informaatiomassaa ja oman liiketoiminnan kannalta tärkeää informaatiota korostuu tulevaisuudessa ja tulee olemaan kriittinen menestysedellytys.

*”Isot kehitystrendit vaikuttaa kaikki informaation aivan tolkkuttoman määrän lisääntymiseen. Esimerkiksi, kun digitaalinen transformaatio on nykyään kaikkialla, niin yhä enemmän kaikki liiketoiminta pyörii sen datan ympärillä. Että se data niinku tuo sen strategisen vahvan otteen siihen, että miksi se IT määrittää oikeastaan kaikkea liiketoimintaa.” (H5)*

Datan lisääntymisen johdosta yrityksille on tarjolla lisää tietoa, jota hyödyntämällä voidaan tehostaa, kehittää ja luoda uudenlaisia liiketoiminnallisia ratkaisuita. Kun verrataan kahta samanlaista yritystä, joiden ainoa eroavaisuus on, että toinen yritys hyödyntää informaatiota toista paremmin, informaatiota paremmin hyödyntävä yritys on kilpailullisesti etulyöntiasemassa ja kykenee kannattavampaan liiketoimintaan. Tietokilpailussa voittaminen on helpompaa, kun tietää enemmän vastauksia samoihin kysymyksiin kuin kanssakilpailijat.

Digitalisaatio on muuttanut käsityksiä IT:n strategisesta painopisteestä, sillä se on kyennyt muuttamaan fyysisiä käytänteitä aineettomiksi. Samalla datan määrä on lisääntynyt. Esimerkkinä kirjoitetun kirjan lukeminen on nyt mahdollista ilman, että

fyysisesti omistaa kirjaa. Tätä kasvavaa datamassaa tulee pystyä hyödyntämään ja se edellyttää panostuksia kykenevään IT:aan.

*”Tämä digitalisaatiohan tuo kaksi muutosta mun mielestä. Ensinnäkin kaikkien digitaalipalveluiden henki ja elämä on data, oli se sitten Big Dataa tai pientä dataa. Pääsy dataan ja sen analysointi ja sen käyttäminen, niin se on ensimmäinen ihan keskeinen juttu. Toinen on, että itse tekeminen. Se, että sulla on resursseja, jotta omin käsin pystyy tekemään sillä datalla jotakin hyödyllistä liiketoiminnan kannalta. Rakentamaan järjestelmiä tai ostamaan niitä tai miettimään, että miten tästä tulee homma, toimiva konsepti tai liiketoimintapalvelu, niin se on ihan välttämätöntä. Periaatteessa se kaikki digitaalinen bisnes on tänä päivänä IT:tä.” (H1)*

IT toimii siis uusien ideoiden mahdollistavana voimana ja generoi liikevaihtoa. IT:n rooli uusien kyvykkyyksien, ansaintalogiikoiden ja liiketoiminnan aikaisemmin utopististen mahdollisuuksien luojana on kriittinen. Ajatusmaailma tulee olemaan keskeinen tulevaisuuden kehitysparadigmassa, johon suurin osa haastateltavista (7/8) pystyi samaistumaan.

*”Aikaisemmin IT on rajoittanut aika lailla tekemistä, ja nyt tämän päivän teknologialla on merkittävä rooli siinä, että pystytään nopeasti toteuttamaan ideoita ja niiden kääntämistä liikevaihdoksi. Ja uskoisin, että IT-organisaatiot tulee olemaan mahdollistajia entistä enemmän. Aikaisemmin IT on nimittäin toiminut mallilla, millä heille asetetaan vaatimuksia, joita ne on pyrkinyt toteuttamaan. Kun tämän päivän IT, tai ainakin menestyvät IT-organisaatiot, on taas semmosia, että ne pyrkii tuomaan uusia kyvykkyyksiä ja uusia mahdollisuuksia liiketoiminnalle, jonka päälle liiketoiminta voi rakentaa omia ansaintalogiikoita ynnä muita.” (H4)*

Kun tarkastellaan IT:n kehitystä, on syytä kiinnittää huomiota sen räjähdysmäiseen muutosnopeuteen. Tarkastelukulmaksi on hyvä valita vahva tulevaisuuteen suuntautunut ote. IT:n kehityksen tuomien vaikutuksien tarkka ennustaminen on mahdotonta, mutta siihen on oleellista pyrkiä. Pyritään luomaan kuvaa tulevaisuuden paradigmasta moniulotteisten vaikutuksien ymmärtämiseksi. Kaikki haastateltavat näkivät, että IT:aan linkittyvä kyvykkyys on tulevaisuuden edellytys, jotta mahdollistetaan toiminteiden ja palveluiden tehokkuus.

*”Tulevaisuudessa ei voida toimia tehokkaasti, jos IT ei toimi mahdollisimman tehokkaasti. Ja IT on myös strategisesti erittäin merkittävässä roolissa. IT on myös keskeisessä roolissa ja toimija tulevaisuudessa monille asioille. Siellä korostuu ja monessa muussa paikassa myös aivan ehdottomasti.” (H6)*

*”Mä itse uskoisin, että IT on nyt ja tulee jatkossakin olemaan tosi isossa roolissa. IT tulee sparraamaan liiketoimintaa ja esittelemään uudenlaisia ratkaisuita keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä, ja koko ajan varmasti myös uusia kilpailuetua tarjoavia ratkaisuita.” (H8)*

Informaatioteknologian johtaminen tulee sulautumaan yrityksen strategiaan tulevaisuudessa. Puhutaan kehityksestä, jolla pystytään muuttamaan perinteistä ajattelua IT:n kapeakatseisesta konesalin pyörittäjä –luonteesta.

*”IT-johtaminen vs. strateginen johtaminen... Henkilökohtaisesti uskon, että 5–10 vuoden päästä meillä ei ole enään tämmöstä niin selkeää kahtiajakoa kuin meillä on nyt. Perinteinen kahtiajako on se, että meillä on ollut IT-organisaatiot, mitkä on ylläpitäneet ja pyörittäneet ja tuottaneet niitä teknologioita firmoille, mitä firmojen liiketoimintajohdot on pyytäneet ja käyttäneet. Mä uskon ehkä ennemminkin siihen, että nää molemmat puolet sulautuu ja silloin niistä tulee luonnollinen osa tätä strategian johtamista. Ja entistä enemmän strategisia päätöksiä tehdään kyvykkyyksien kautta. Näin mä luulen. Toi on ehkä vähän pyöreästi sanottu, mutta mä luulen, että liiketoiminta ja IT tulee sulautumaan pitkässä juoksussa.” (H7)*

## **4.2 Liiketoiminnan tehostaminen resursseja optimoimalla**

### **4.2.1 Resurssien optimoitu käyttö tarveperusteisesti**

Pilveytyminen ja digitaalinen transformaatio ovat muuttaneet resurssien hyödyntämiseen kohdistuvaa ajattelua. Varsinaista resurssien fyysisen omistamisen maksimoimista ei pidetä samalla tavalla kannattavana, sillä siihen liittyy tehokkuusrajoitteita käytettävyyteen ja kulujen optimointiin. Fyysinen omistaminen sitoo käyttäjän tuotteeseen, vaikkei sille välttämättä ole tarvetta. Se on huomattavasti kalliimpaa verrattuna siihen, että pystytään hyödyntämään palvelulähtöistä ideologiaa tarveperusteisesti liiketoiminnan vaatimuksien mukaan.



Suurin osa organisaation aikaisemmista fyysisistä resursseista ja palveluista voidaan järjestää aineettomasti pilvipalveluiden välityksellä tarveperusteisesti ja täsmällisesti. Puhutaan resurssien optimoidusta hyödyntämisestä, jonka tietotekniikan kehitys on tehnyt mahdolliseksi. Fyysinen omistaminen tulee vähenemään, sillä resursseja pystytään tarjoamaan kustannustehokkaammin, kun sovellukset kehittyvät. Erilaisten resurssien tulee olla saatavilla välittömästi.

Hyperkilpailluilla markkinoilla korostuvat nopealiikkeiset liiketoiminnalliset päätökset. Palvelullistumisen merkitys on isossa roolissa: aineettoman luonteen omaavat palvelut kykenevät muokkaamaan ideologiaa fyysisestä omistamisesta ja resurssien saatavuudesta.

*”Kaikki mikä vaatii ihmiskäden kosketusta, asentamista, konfigurointia, mistä tehdään tiketti, mitä pitää odottaa päiväkausia, niin kaikki se on mennyttä aikaa. Mikään ei voi enää toimia niin, että sä odotat. Eli tavallaan se hierarkia, että miksi meillä on joku laite ostettu laitetoimittajalta, olipa se pilveä tai fyysistä, niin täytyy olla joku linkki johonkin IT-palveluun tai johonkin tekniseen palveluun tai johonkin syyhyn, mikä viime kädessä kertoo meille ja meidän johdolle, että miksi meillä on tämä juttu olemassa.” (H3)*

IT:n tulee pystyä tehokkaammin, varmemmin ja nopeammin takaamaan palveluiden saatavuus, vaivaton käytettävyys ja optimaalinen suorituskyky kuormittavuustarpeiden mukaan. Liiketoiminnan vaatimukset nopeampien ratkaisuiden tekemiseksi tulevat korostumaan tulevaisuuden kehitysparadigmassa. IT-järjestelmiltä edellytetään joustavaa kyvykkyyttä pystyä vastaamaan kasvavaan kysyntään. Pienet viiveet tai häiriöt IT-järjestelmien kyvyissä voivat johtaa liiketoiminnan murenemiseen ja kilpailusta tippumiseen. Asiakkaat eivät palaa sellaisen palvelun käyttäjäksi, jonka toiminnassa on ollut häiriötä.

Teknologinen kehitys muokkaa käsityksiä ja vähimmäisstandardeja eri palveluiden laadukkuudesta jatkuvasti korkeammalle. Yrityksen selkärangalta eli IT:lta edellytetään tehokkaampaa, varmempaa ja joustavampaa toimivuutta liiketoiminnan pyörittämiseksi ja kehittyvien asiakasvaatimuksien täyttämiseksi.

*”Ne tarpeet, mitä liiketoiminnalla on tyypillisesti tietotekniikkaan liittyen, eli heti mulle kaikki nyt on ensimmäinen. Time to market on myös entistä isommassa roolissa. Toinen on se, että käytettävyyden ja suorituskyvyn täytyy olla täysin lineaarisia. Mä luulen, että se [IT:n kyky joustavuuteen] tulee korostumaan, koska jos tää digitaalinen transformaatio jatkuu samalla tavalla kun se jatkuu, meille tulee sensoreita ja niin edelleen, niin se tiedon määrä tulee kasvamaan. Tämä vaatii paljon, paljon enemmän laskentatehoja ja muita vaatimuksia IT-järjestelmiltä.” (H2)*

IT-infrastruktuurista muodostuu tulevaisuudessa kriittinen resurssi. Sen rooli tulee muuttumaan perinteisestä käsityksestä. palvelullistuminen tulee jatkumaan, resurssien hyödyntäminen tulee perustumaan suurimmaksi osaksi pilvipohjaisiin ratkaisuihin ja fyysisistä laitteista muodostuu informaation välittämisen keskittynyt resurssi. Suurin osa haastateltavista yhtyi tähän käsitykseen, josta seuraavassa yksi lainaus:

*”Joo, IT-infrastruktuuri tulee olemaan viiden vuoden päästä entistä kriittisemmässä roolissa ja se on liiketoiminnalle entistä tärkeämpi resurssi. Mutta mä olen myöskin kohtalaisen varma siitä, että sen olemus muuttuu. Eli kuten sanottua, niin varmasti entistä enemmän sellanen perinteinen konesali-käsite hämärtyy ja tällaisia pilvipalvelutyyppejä ratkaisuita käytetään entistä enemmän.” (H4)*

Aikaisemmin yksittäisillä tietojärjestelmillä on ollut skaalautuvuusrajoitteita ja suorituskyvyn lainalaisuuksia. Pilveytymiseen siirtyminen mahdollistaa globaalin liiketoiminnan aloittamisen, kun resurssit skaalautuvat rajattomasti. Trendi on vaikuttanut jo monella alalla ja kilpailullisten sääntöjen uudelleenmäärittelyyn. Uusi yritys voi aloittaa liiketoimintansa ravintoketjun huipulta.

*”Eli tää skaalautuvuus on toinen silloin, kun se IT on tehokasta ja joustavaa. Että ne tarpeet skaalautuu sekä ylöspäin että alaspäin. Kaikkea ei tarvitse itse ostaa ja omistaa, vaan se, että se liiketoiminnallinen hyöty tulee siitä, että sulla on tietty kiinteä kustannus siellä omassa konesalissa. Ja sitten tarviikin yhtäkkiä lisäkapasiteettia, niin voit ostaa sen jostain muualta, mikä on paljon tehokkaampaa kuin se, että omistaisit itse siltä varalta, että tällainen piikki tulee, mitä on aikaisemmin tarvinnut omistaa ite.” (H5)*

*”Ennen vanhaan tää kapasiteetti oli suurten yritysten etuoikeus, mutta nythän se ei sitä enää ole, joka luo tasa-arvoa eri kokoisten yritysten kesken, että sä voit tosiaan kilpailla oikeesti isojenkin kanssa sillä, että hyödynnät kaikkee tätä maailmassa olevaa IT:tä ja eri infrastruktuureita tehokkaasti.” (H1)*

*”Mä uskon, että tää digitaalinen transformaatio vaikuttaa siihen, että ne yritykset, jotka menestyy on tyypillisesti globaaleja. Nythän niitten tarvii olla isoja joko paikallisesti tai sitten globaalisti. Ja tietojärjestelmien vaatimukset muuttuu siinä suhteessa, että aikaisemmin yksittäisillä tietojärjestelmillä oli skaalautuvuusrajoitteita ja tuli suorituskyvyn osalta pullonkauloja. Että kyllä se tietotekniikka, mitä se tossa suhteessa mahdollistaa, niin se ei ole aikaisemmin pystynyt luomaan tällaisia mahdollisuuksia resurssien hyödyntämiselle kuin tällä hetkellä.” (H6)*

Laitekeskeiseen tehokkuuteen perustuvilla järjestelmillä ei pystytä vastaamaan tulevaisuuden liiketoiminnan vaatimuksiin. IT-järjestelmien tulee olla sulautuvia ja mukautuvia. IT-järjestelmät ovat toimintojen toteuttamisen välikappaleita. Sovelluskeskeisesti määritellyt toiminnot saavat laitteet toteuttamaan haluttuja liiketoiminnan vaatimuksia. Sovelluskeskeisyys tulee määrittämään tulevaisuuden liiketoimintaa.

*”No sanotaan, että ehkä seuraavan viiden vuoden aikana vielä pystytään roikkumaan pelissä perinteisellä IT:llä, mutta seuraavan 5–10 vuoden aikana niin silloin ei enää pystytä, sitä mä en usko. Tällaset esimerkiksi vanhan ajan systeemit, niin ei niille oo mitään tarvetta tulevaisuudessa.” (H7)*

*”– Eli tavallaan IT-organisaatiot joutuu miettimään, että miten rakennetaan ne fundamentaalit toimintamallit tulevaisuudessa. Laitteet kehitty ja niin se on mennyt aina. Ne on jatkuvasti nopeampia ja menee pienempään kokoon ja ne on halvempia eikä käytä sähköä niin paljoa. Mutta ne on silti vain laitteita.” (H8)*

## 4.3 Liiketoiminnan sovelluskeskeinen mukautuvuus

### 4.3.1 IT:n kyky mukautua liiketoiminnan suhteen

*”Mun mielestä tätä peliä ei tulevaisuudessa käydä laitetasolla, vaan älykkyytasolla, eli älykkäät ohjelmistot, mitkä sitten tekee näistä laitteista erilaisia toiminteita, niin ne on firmojen otettava haltuun. Me ollaan puhuttu virtuaalitekniikoista menneisyydessä, on puhuttu pilvestä ja niin edelleen. Nää on varmasti kaikki askeleita kohti hyvin sovelluskehittyntä toimintamallia.” (H2)*

Sovelluskeskeinen maailma mahdollistaa rajattomien toiminnallisuuden toteuttamisen ja kehittämisen. Kehitys perustuu aineettomaan skaalautuvuuteen. On vaikea löytää asiaa, jossa erilaiset sovellukset eivät olisi toiminnassa mukana. Sovellukset kehittyvät, luovat uusia liiketoiminta-alueita ja ulottuvat syvemmälle ihmisten ja yritysten elämään. Sovelluksia prosessoivien järjestelmien tulee pystyä toimimaan joustavasti ja kyvykkäästi.

*”Kyllähän tää sovelluskeskeisyys aika radikaalisti vaikuttaa. Otetaan vaikka autoesimerkki. Meil ois tämmönen auto, joka olisi kameleontti, joka voi muokkautua aina sen mukaan missä kaupungissa ollaan; voisi olla näppärä ja sähköllä kulkeva ja sit kun mennään moottoritielle, niin tulee isompi ja rotevampi auto. Ja sit kun mennään metsään, niin se onkin maasturi yhtäkkiä, joka pystyy siellä toimimaan olosuhteiden mukaisesti. Tietyllä tavalla tää ohjelmistokeskeinen arkkitehtuuri tuo tätä samaa joustavuutta myöskin sinne liiketoimintaan. Pystytään sopeuttamaan liiketoimintaa hyvin nopeasti erilaisiin tarpeisiin ja erilaisiin kapasiteettitarpeisiin. Sopeutuminen on se juttu. Voidaan olettaa, että sitä on kuin sähköä; ethän sä kotona mieti, että nyt en voi enää laittaa imuria päälle, kun on tv päällä, vaan sitä vaan tulee sieltä pistorasiasta sitä sähköä. Eihän sitä oo rajattomasti, mutta sitä voi käyttää juuri sen verran, kun käyttää tietyssä toleranssissa oman tarpeen mukaan. Samahan se on tässä koko ajattelussa, että kun tehdään pilviratkaisuita, niin ideahan on se, että käyttää kapasiteettia juuri sen verran kuin sitä tarvii. Ja sit ne ohjelmistot ohjaa sitä kapasiteettia, että sitä tarvitaan juuri sen verran kuin on tarve.” (H4)*

Kun liiketoimintaa sopeutetaan muuttuviin tarpeisiin, muodostuu liiketoiminnasta ketterämpää ja kustannustehokkaampaa. Resursseja pystytään optimoimaan ja

suuntaamaan niitä muihin toimintoihin, sillä niitä ei tarvitse ”varastoida” kysynnän äkillisen kasvutarpeen varalta. Sovelluskeskeisyys tuo liiketoiminnalle nopeampia ratkaisuita ja nopeampia tuloksia, kun esimerkiksi palveluilta voidaan hyödyntää eri skaalalla. Sovelluskeskeisyyteen perustuvan IT-infrastruktuurin edut kankeaan ja perinteiseen laitekohtaiseen tehokkuuteen nähden ovat merkittävät.

*”Inframielessä, niin tässä on kolme tekijää. **Kustannustehokkuus** on yksi tekijä, se on tyypillisesti edullisempaa, kun voidaan tehdä vakiokomponenteista, jotka voi olla jopa riisuttuja siten, että se on ihan puhdasta ns. bare metallia, että siinä ei ole mitään sovelluksia, johon tehdään sitten sovellukset tai otetaan netistä. Toinen on **skaalautuvuus**, eli tyypillisesti tällaisia ympäristöjä sovelluksesta riippuen, niin voidaan skaalata rajattomasti tai sanotaanko, että suomalaisissa ympäristöissä ihan riittävän isoiksi. Suorituskyky ei tule loppumaan siitä kesken. Ja sitten kolmas oli **käytettävyys**, koska ne komponentit on samanlaisia. Ja se sovellus voidaan jakaa, jos puhutaan palvelimista, niin käytännössä kaikille noodeille, jotka on siinä ympäristössä. Niin yksittäisen komponentin tai palvelimen rikkoutuminen ei aiheuta minkäänlaista käyttökatkoksia, vaan se poistuu ympäristöstä ja sen kuorma ohjataan toiselle palvelimelle.” (H7)*

Nopeat ja yksityiskohtaiset muutokset mahdollistavat liiketoiminnan kehittämisen tarpeiden mukaan. Sovelluksin hallittavan IT:n keskitetty hallinta vähentää kompleksisuutta merkittävästi. Keskitetty hallinta yksinkertaistaa IT:tä ja luo mahdollisuuksia prosessien toimivuuden parantamiseksi. Tueksi vaaditaan kokonaisvaltaisesti suunniteltu arkkitehtuurien kokonaisuus, jossa IT:n rooli keskeisenä mahdollistajana tulee ymmärtää keskeiseksi arkkitehtuureja määrittäväksi resurssiksi.

*”Sitten, jos ajatellaan, että se ohjelmisto on koko se järjestelmä, joka on pultattu siihen liiketoimintaan kiinni, niin sitä pystytään koko ajan ohjaamaan ja muokkaamaan kunkin toiminnon myötä. Semmonen aika on ohi, että jos joku sanoo, että emme pysty muuttamaan toimintaamme sen takia, koska meillä on tällaiset tietojärjestelmät, jotka määrää miten asiat tehdään. Tämä on yksi ohjelmistokeskeisen ajattelun kulmakivistä, että myöskin saadaan se haluttu joustavuus, jotta voidaan nopeasti muuttaa liiketoimintaprosesseja tarpeen mukaan. Eli ei oo jäykkyyksiä, sulla on tavallaan se tietojen taso, jota sä voit lisätä. Kun vaikka tuot yhden tiedon lisää jonnekin tasolle*

*ympäristössä, niin se voi olla täysin ratkaseva sen liiketoimintaprosessin muuttamisen kannalta, että pystytään nopeasti muuttamaan sillä, että tuodaan joku yksittäinen tieto, joka mahdollistaa sen liiketoiminnan kehittämisen ihan toisella tavalla.” (H3)*

Kun IT onnistutaan liittämään liiketoimintaa ohjaavaksi tekijäksi, luodaan edellytykset hyötyjen konkretisoimiselle. Sovelluskeskeisyys tuo liiketoiminnalle lukuisia hyötyjä. Kun IT:n tarjoama palvelu on nopeampaa ja tarkempaa ja virheen mahdollisuudet ovat eliminoitu, yleinen IT:n palvelutaso rakentuu liiketoiminnalle tehokkuuteen perustuvien lainalaisuuksien mukaisesti. Sovelluskeskeinen IT mahdollistaa nopean markkinoille tulon ja on edellytys liikeideoiden hyödyntämiselle, jotta arvoa voidaan luoda.

*”Mä sanoisin, että tänä päivänä ehkä siellä on kolme tekijää, jotka tulee heti välittömästi mieleen sovelluskeskeisyydestä. Yksi on se, että olet nopeasti markkinoilla. Kun aikaisemmin puhuttiin tietotekniikasta, että haluaa luoda tietyn järjestelmän, niin sen suunnitteluun ja rakentamiseen, tilaamiseen, kilpailuttamiseen, testaamiseen ja niin edelleen, niin siihen saattoi mennä 3–6 kuukautta. Että ehkä se markkinoille menon täytyy olla nopeaa, koska kilpailijat saattaa omia saman liiketoimintaidean, ja sitten se etsikköaika menee hukkaan.” (H6)*

#### **4.3.2 Sovelluskeskeisyyden vaikuttavuus**

Sovelluskeskeisyyttä voidaan kuvailla tietotekniikan luonnolliseksi kehitysaalloksi. Sovelluskeskeisyys mahdollistaa liiketoiminnan järjestämisen järkevästi ja kannattavasti. Tietotekniikan kehitystä on varjostanut pyrkimys yksinkertaistamiseen, toimintojen konsolidoimiseen ja vaivattomaan toimintojen takaamiseen (ks. luku 2.2). Sovelluskeskeisyyden kehitys noudattaa vahvasti samoja lainalaisuuksia. Poikkeuksena on, että sovelluskeskeisyys muokkaa käsityksiä fyysiseen laitekohtaisuuteen. Historiallisesti tietotekniikkaa on tarkasteltu ennalta määritellyn ja laitekannan tehokkuuteen liittyvien ominaisuuksien lävitse. Sovelluskeskeisyys poistaa rajoitteita ja mahdollistaa merkittäviä nyansseja tietotekniikan ja koko maailman kehitykselle.

*”Uskon, että sovelluskeskeisyyteen päivittämiselle tulee olemaan tarvetta jo lyhyemmälläkin näkövinkkelillä kuin vaikka seuraavat viisi vuotta. Otetaan vaikka 10 vuotta. Olisin todella tyytyväinen, jos kaikki meidän tapaisessa firmassa olisi 10 vuoden päästä sovelluskeskeistä toimintaa.” (H1)*

*”Mutta joo, varmaan tullaan, joo kyllähän se menee sinne [sovelluskeskeisyyteen] se on ihan varmaa. Siihen tullaan menemään, mutta väittämä on vaan, että se ottaa enemmän aikaa kuin myyjät ja päälliköt haluaisi uskoa.” (H3)*

Haastatteluissa saavutettiin saturaatiopiste nopeasti, kun puhutaan näkemyksestä sovelluskeskeisen kehityksen tulevaisuudesta. Tulevaisuuden liiketoiminta järjestetään ehdoin, jotka sovellukset määrittävät. Suunta edellyttää laaja-alaisia muutoksia IT-järjestelmien, prosessien, ihmisten, kulttuurien, ansaintalogiikoiden ja yleisen ajatusmaailman suhteen. Kulttuuriset haasteet, totutut käytänteet ja muutosvastarinta ovat oleellisesti vaikuttavia tekijöitä IT:n ja liiketoiminnan yhteensulautumisen paradigmassa. Tekniset haasteet ovat harvoin suurin tekijä muutoksien konkretisoimiseksi.

*”Koska oikeesti tietohallinto pitäis olla paljon enemmän sitä tiedon hallintoa ja sitä, että mietitään, miten tietoa käytetään hyväksi liiketoiminnassa. Mutta tällä hetkellä on ollut ne tekniset haasteet, niin ne ei ole edes niin merkittäviä, että se on enemmän kulttuurilliset haasteet. Niin siinä on totta kai se vahva muutosvastarinta, mikä on ymmärrettävää.” (H5)*

Kokonaisvaltaisten muutosten konkretisoituminen vaatii tuekseen monitahoisia muutoksia. Muutokset ja niiden hyväksyminen lähtevät ihmisistä. Tietotekniikka voi vaikuttaa prosessiin merkittävästi, sillä se kykenee mullistaviin kehitysharppauksiin ja maailman on pakko mukautua uusiin lainalaisuuksiin. Sovelluskeskeisyys pakottaa maailmaa, ihmisiä ja yrityksiä vastaamaan vaatimuksiin.

#### **4.3.3 Hyperkonvergenssi sovelluskeskeisyyden paradigmassa**

Hyperkonvergenssia on kuvattu lukuisilla toimintaa helpottavilla termeillä. Termit argumentoivat datakeskuksen yksinkertaistamisesta pienoiskokoon, älykkäästä toimivuudesta, resurssien optimoinnista ja vaivattomasta hallittavuudesta. Hyperkonvergenssin kehitys linkittyy tietotekniikan luonnolliseen evoluutioon, jossa sovelluskeskeisiin järjestelmiin siirtyminen toimii merkittävänä teemana.

Hyperkonvergenssi herätti ajatuksia haastateltavissa. Hyperkonvergenssin roolista ei voida vetää yksiselitteisiä johtopäätöksiä. Oikeaan kontekstiin implementoituna

hyperkonvergenttisen järjestelmän tuomat hyödyt voivat muodostua suuriksi perinteisiin ratkaisuihin verrattuna. Haastateltavat näkivät potentiaalia hyperkonvergenssissa.

*”Se [hyperkonvergenssi] on kasvava alue, joka johtuu tästä mitä aikaisemmin sanoin, että kun firmoilla ei ole enää sellasta spesiaaliosaamista enää niin paljon, mutta tarvitsee sitä tekniikkaa kuitenkin, niin tän tyyppisellä tekniikalla on selkeä tilaus. Sanoisin, että se kohdistuu ehkä tiettyihin toimialoihin tai tiettyyn yrityskokoluokkaan tai muualle kokoluokkaan ja Suomessa tämä tarkoittaa SMB-asiakkaita [pienet ja keskisuuret]. Mutta myöskin näitten tekniikoiden avulla pystytään täydentämään vanhaa infraa niitten puutteitten osalta, mitä siellä on. Kyllä sille on suuri tilaus olemassa tällä hetkellä.” (H8)*

Hyperkonvergenssi hakee omaa paikkaansa markkinoilla. Tietotekniikan kehitykseen liittyy aina eriäviä mielipiteitä ja näkökulmia. Esimerkkinä pilvipalveluiden kehitys, joka alkoi jo 2000-luvun alkupuoliskolla suurella hypellä. Vasta viimeisimpien vuosien aikana pilvipalvelut ovat alkaneet lunastaa ennustuksia. Hyperkonvergenssi on uusi tulokas markkinoilla ja on normaalia, että markkinareaktiot ottavat aikansa. Haastatteluissa kävi ilmi, että avaimia menestykseen löytyy laajalla skaalalla.

*”Jossain pienemmissä SMB-ympäristöissä [pienet ja keskisuuret yritykset] tällainen hyperkonvergenssi-järjestelmä toimii kaikkein parhaiten, koska se on yksinkertaisin tapa hallita ja manageerata ympäristöä, koska sulla on kaikki yhden käyttöliittymän takana. Sen sijaan, että olisi palvelimille omat liittymät, tallennukselle omat ja verkoille omat. Suuryrityksissä niin näkisin, että tällaiset etätoimipisteet voisi olla hyvä esimerkki. Eli kaikki sellaiset varustettaisi, jos olis vaikka pankkiverkosto, mikä vaatisi erittäin paljon kapasiteettia tehdä se ympäristö, niin siinä tällaisen varustaminen hyperkonvergenssi-järjestelmällä voisi toimia hyvin.” (H2)*

Hyperkonvergenssiin suhtauduttiin haastatteluissa paikoitellen hieman skeptisesti. Hyperkonvergenssi on ohjelmistotekniikkaa, millä muutetaan laite toimimaan eri tavalla. Hyperkonvergenssin hyötyjä helpomman hallittavuuden ja spesifien osaamistarpeiden vähentymisen suhteen voi olla vaikeaa mitata. Liiketoiminnan sujuvuuden tai vaivattomampien prosessien mahdollistaminen ovat vaikeita mitattavia. Kun IT:aan suhtaudutaan kulukeskeisesti, vaikuttavat mittaamattomissa olevat hyötynäkökohdat liiketoiminnan suuntaan kriittisesti.



*”Sanoisin, että tämä on laite muiden joukossa. Tää ei oo sinänsä mikään raketin keksiminen. Tää on evoluution seuraava aste ja mä luulen, että kun mennään aikaa vähän eteenpäin, sanotaan vaikka viisi vuotta, niin tietotekniikka, joka nykyisin tehdään jollain hyperkonvergenssilla ynnä muulla, niin jatkossa se voi olla vaikka puhelimen kokoinen ja huomattavasti tehokkaampi.” (H5)*

*”En näe, että sovelluskeskeinen maailma ihan merkittävästi muuttuisi minkään hyperkonvergenssin avulla, koska tällaisia saman tyyppisiä variantteja on ollut jo kauan aikaa. Se mitä nään teknisesti hyötynä, niin sehän tarjoaa kaiken yhdessä ympäristössä. Laskenta, tallennus ja verkot. Täytyy kyllä tunnustaa, kun mennään suuryrityksen maailmaan, niin mä en sitä näe liiketoiminnallisena hyötynä. Se on tämmönen taktinen tietojärjestelmävalinta.” (H1)*

*”Samat työkalut tyypillisesti, mitä löytyy hyperkonvergenssi-ympäristöstä, niin on saatavilla muualtakin. Siinä mielessä oon vähän skeptinen, että se löisi itsensä läpi isossa mittakaavassa. Ehkä se etu IT:lle olisi sitten siinä helpossa hallittavuudessa. Liiketoiminnalle, niin loppupeleissä liiketoiminta käyttää palvelua. Ei niitä kiinnosta onko meillä siellä sulautetut järjestelmät vai jopa mainframe.” (H7)*

Hyperkonvergenssista puhuttiin myös positiivisesti. Vaikka haastatteluissa ilmaantui skeptisiä kommentteja hyperkonvergenssista, eivät haastateltavat täysin kumonneet hyperkonvergenssin mahdollisia hyötyjä.

Hyperkonvergenssin optimaalinen hyödyntäminen edellyttää sille sopivaa toimialaa, liiketoiminnan luonnetta, yrityksen kokoa ja saatavilla olevia resursseja. Lievä skeptisyys on varmasti paikallaan, mikäli nämä ehdot eivät täyty. Kun oikeat ehdot täyttyvät, hyperkonvergenssi yksinkertaistaa liiketoiminnallisia ratkaisuja, nopeuttaa toimintaa ja johtaa kustannustehokkuuteen.

*”Niin totaa helpommaksihan se hyperkonvergenssi tietysti tekee sen homman datakeskuksen hallinnan osalta, koska esimerkiksi sillä puolella se yksinkertaistaa asioita ja sitten se yksinkertaistaa semmoisia ratkaisuita, missä on kaikki olemassa siinä samassa. Kyllä se nopeuttaa ja yksinkertaistaa, jonka avulla asioita pystytään tekemään merkittävästi kustannustehokkaammin.” (H8)*

*”No en mä usko, että se [hyperkonvergenssi] sinälläänkään on ylihypeä, ja täysin uskon siihen, että siihen mennään! Ja se on tarve, koska se on selvästi joustavampi, kustannustehokkaampi, yksinkertaisempi, vaatii vähemmän resursseja ja niin edelleen.”* (H4)

Hyperkonvergenssin tapaiset ratkaisut mahdollistavat liiketoiminnan nopean aloittamisen: liiketoiminta voidaan panna toimeen ilman resurssien skaalautuvuushuolia. Esimerkiksi digitaalista liiketoimintaa aloittava yritys kykenee kilpailemaan markkinoilla ilman resurssien skaalautuvuuteen liittyviä rajoitteita.

*”No sanotaan, että jos nollasta pitäisi ruveta rakentamaan, niin kyllähän se hyperkonvergenssi on ihan ykkösjuttu, mitä mäki lähtisin kattomaan. Eli miten mä saan mahdollisimman yksinkertaisen teknologisen infrastruktuurin, jotta mä pääsisin mahdollisimman nopeesti itse siihen ohjelmistopuoleen ja järjestelmiin käsiksi.”* (H2)

*”Jos oot pieni alotteleva yrittäjä niin ennen oli normaalia, että voi mennä vuosi tai kaksi ennen kuin saa bisneksen vakaalla mallilla pyörimään. Mutta tämmösellä uudennlaisella liiketoiminta-ajattelulla ja teknologialla sä voit saada sen pyörimään parissa kuukaudessa ja tehdä miljoonavoitot saman tien.”* (H3)

Haastatteluiden perusteella voidaan sanoa, että hyperkonvergenssi mahdollistaa osaamisen keskittymisen, IT:n hallinnan helpottumisen ja kapasiteetin tarpeen vähentämisen. Taloudellista hyötyä saavutetaan liiketoiminnan ja resurssien optimoinnilla.

*”No jos katsotaan koko firman kannalta, niin mun mielestä tollasista järjestelmistä todennäköisesti suurin hyöty tulee alkuvaiheessa siitä, että sen neljän eri osaaajan (palvelinosaaja, käyttöjärjestelmäosaaja, verkko-osaaja, tallennusosaaja), niin saattaa olla, että tässä riittää yksi osaaja. Tyypillisesti seuraavaa hyötyä mitä haetaan, voiko se vähentää jotain, minkä aikaisemmin tekemiseen on tarvittu enemmän kapasiteettia. Tällä hetkellä näyttää siltä, että tallennettavan tiedon määrää pystytään pienentämään merkittävästi näitten tekniikoiden kautta.”* (H6)

Hyperkonvergenssia voidaan kuvailla eräänlaiseksi esiateeksi siirtymässä sovelluskeskeisyyden dominanssiin.

*”Se, että hyperkonvergenssi toimisi kynnysmattona sovelluskeskeisyyteen, se on mun mielestä ihan validi ajatus, koska tavallaan virtualisointi, joka liittyy hyvin oleellisenä osana tähän, niin sehän on jo ohjelmisto-ohjautuvuutta, ja sinnekin on tullut verkon virtualisointia ja tallennuskapasiteetin virtualisointia. Niin kyllä se tulevaisuus varmasti entistä enemmän on sitä, että mennään yhä enemmän tähän suuntaan.” (H4)*

Vaikka hyperkonvergenssia voidaan kuvailla esiateeksi siirtymässä sovelluskeskeiseen IT-infrastruktuuriin, ei sen roolia voida pitää pakollisena esiateena, jonka yrityksen tulisi saavuttaa.

*”Itse tässä kohtaa tulkitsisin tän hyperkonvergenssin ehkä yhdeksi askeleeksi matkalla sinne sovelluskeskeisyyteen, mutta onko se välttämätön niinku softaohjautuvuus ja tällanen, kun laitteiden ja softan täydellinen erotus infrakerroksessa, niin uskoisin, että siihen päästään ja ajaudutaan ihan joka tapauksessa. Mä en näin nopeasti ajateltuna osaa vielä pitää sitä tällaisena pakollisena välivaiheena.” (H5)*

Hyperkonvergenttiset järjestelmät tulevat omaamaan valtavan potentiaalin tulevaisuuden kehityssuunnassa. Samalla nähdään, että ne eivät tule olemaan itseisarvo, joihin yritysten tulisi ehdottomasti panostaa. On mahdollista, että tietotekniikan kehitys kykenee luomaan seuraavan 10 vuoden aikana uudenlaiseen arkkitehtuuriin perustuvan järjestelmän. Seuraavat vuodet näyttävät, toteutuvatko hyperkonvergenssiin ladatut odotukset.

*”Sellanen läpimurtohan vielä hyperkonvergenssilta puuttuu, että aina moni on sitä epäillyt ja skeptismiä on, että mikä tässä muka on niin ylivoimaista? Sille ei vielä mun mielestä täysin ole saatu vastauksia. Ja niin kun sanottu, niin eihän se välttämättä näin ole. Jos oikeat käyttökohteet löytyy, niin on varmasti kova juttu siellä. Vaatii vaan sen, että hyperkonvergenssi ottaa oman paikkansa. Se ei varmasti toimi kaikessa, eikä se tulekaan olemaan kaikessa ratkaisuna. Mutta aivan kuten pilvipalvelutkin, niin ehdottomasti merkittävä asia kunhan löytää oman paikkansa, jossa se on todella hyvä.” (H3)*

## 4.4 Tulosten yhteenveto

Informaatioteknologia toimii liiketoiminnan kriittisenä mahdollistajana. IT:n kehitys mahdollistaa maailmaa muuttavien megatrendien, liiketoimintamallien ja kokonaisten toimialojen syntymisen. Yritykset saavat uusia mahdollisuuksia liiketoiminnan järjestämiseksi, mikä konkretisoituu resursseina optimoinnissa, jonka IT:n kyvykkyydet luovat. Informaatioteknologian kehitykseen liittyvät tulevaisuuden nyanssit nähdään suurimpana mahdollisuutena liiketoiminnassa pärjäämiselle. Puhutaan ideataloudesta, jossa liiketoiminnan pelisääntöjä ja yleisiä lainalaisuuksia määrittävät IT:n tuomat mahdollisuudet: resurssien optimoiminen ja uusien ideoiden nopea hyödyntäminen.

IT mahdollistaa uusien toimintatapojen syntymisen innovatiivisen liiketoiminnan järjestämiseksi. IT mahdollistaa liiketoiminnan jatkuvuuden ja jatkuvan kehittämisen. IT:n saumattomalla yhteenlinjaamisella saavutetaan organisaation kokonaisvaltainen arkkitehtuuri. Tehokas ja joustava IT:n hyödyntäminen edellyttää sen käsittämistä yrityksen kriittisenä resurssina, jolloin pystytään kehittämään erilaisia arvon luomisen käytänteitä.

IT:n oikeaoppinen johtaminen edellyttää sen ulottamista organisaation kokonaisvaltaiselle tasolle. Kokonaisarkkitehtuurin johtaminen tekee teknologian optimaalisen hyödyntämisen mahdolliseksi liiketoiminnan strategian mukaisesti. Kun organisaation jokainen arkkitehtuurinen taso pystytään kuvaamaan tarkasti, relaatiot eri tasojen suhteen selvittämään ja yhdistämään teknologinen arkkitehtuuri, pystytään toimimaan IT:n potentiaalin mukaisesti. Joustavasti suunniteltu, implementoitu ja johdettu arkkitehtuurikokonaisuus luo yritykselle mahdollisuudet ketterien liiketoiminnallisten muutoksien toimeenpanoon. Puhutaan tosiasiallisesta kokonaisarkkitehtuurin hallinnasta, jossa yhdistyvät IT ja liiketoiminta tavoitellun strategian toteuttamiseksi.

Jäykkä ja laitekeskeinen IT on sitonut yrityksen toimintaa tiettyihin lainalaisuuksiin ja raameihin, joihin yritysten on täytynyt sopeutua. Tietotekniikan kehitys, josta keskeisimpänä pilvipalveluiden valtaistuminen, tulee mahdollistamaan uudenlaisia toimintoja sekä muokkaamaan käsityksiä IT:n kyvykkyyksistä ja roolista liiketoiminnan harjoittamisessa. Tulevaisuudessa laitekohtaisilla ratkaisuilla ei kyetä vastaamaan

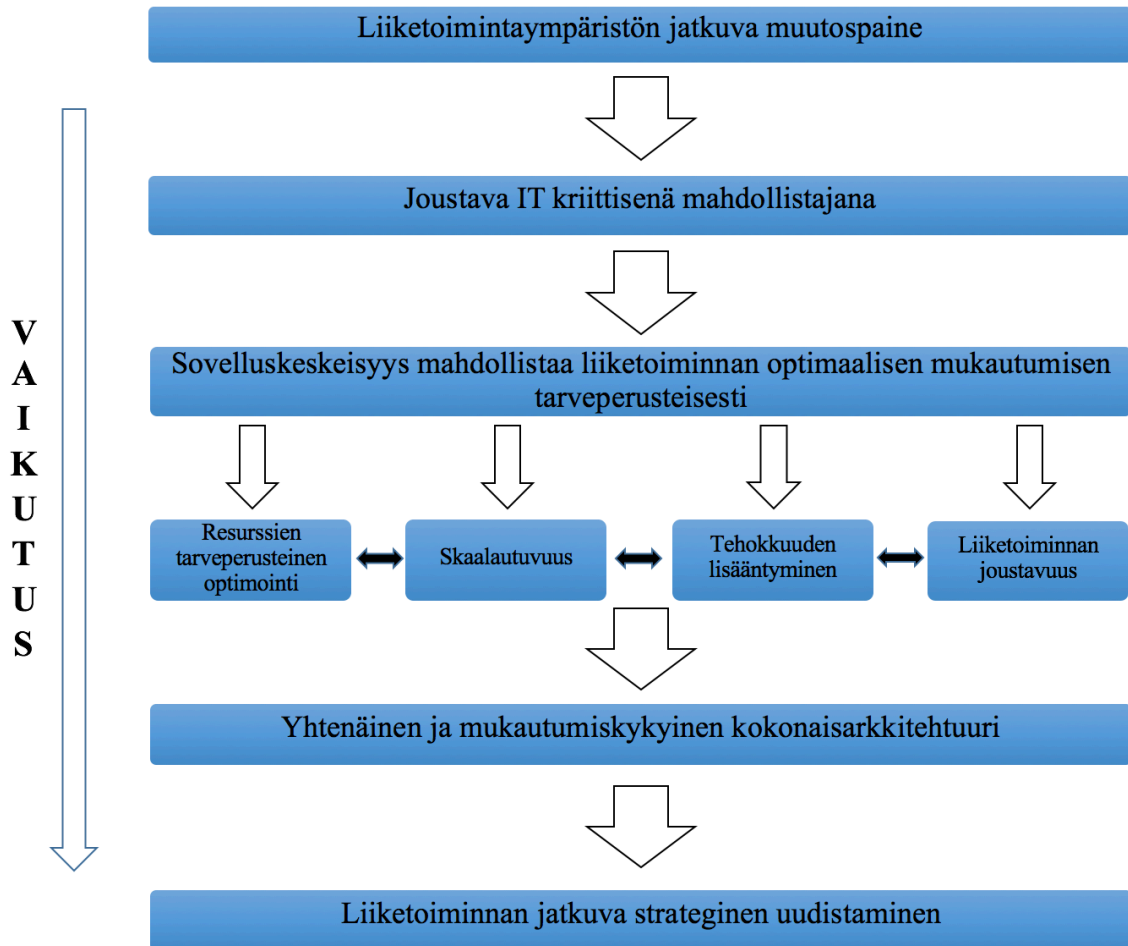
kasvaviin liiketoiminnan tehokkuus- ja palveluiden saatavuusvaatimuksiin. IT-infrastruktuurista muodostuu yritykselle tärkeä liiketoiminnallinen resurssi. IT-infrastruktuurin tulee taata tehokas, varma ja nopea palveluiden saatavuus, vaivaton käytettävyys ja optimaalinen suorituskyky kuormittavuustarpeiden mukaan.

Sovelluskeskeisyys tulee määrittämään yritysten ja ihmisten tulevaisuutta. Sovelluskeskeisyys tekee mahdolliseksi rajattomien toimintojen skaalaamisen ja ideoiden hyödyntämisen räjähtävän nopealla syklillä. Sovelluskeskeisyys mahdollistaa nopeampien ratkaisuiden tekemisen, minkä johdosta muodostuu nopeampia liiketoiminnallisia tuloksia. Sovelluskeskeisyys edellyttää IT-järjestelmiltä saumatonta ja joustavaa toimivuutta, minkä hyödyt perinteiseen IT-infrastruktuuriin nähden ovat merkittävät liiketoiminnan tehostamisessa, prosessien toimivuudessa ja resurssien optimaalisen hyödyntämisessä. Sovelluskeskeinen liiketoiminnan arkkitehtuuri muodostaa liiketoiminnasta joustavan kokonaisuuden. Sillä liiketoimintaa pystytään sopeuttamaan muuttuvien tarpeiden ja kapasiteettivaatimusten mukaisesti. Tietotekniikan jatkuva kehitys sovelluskeskeiseksi ideologiaksi pakottaa yritykset uudistamaan liiketoimintoja, IT-järjestelmiä ja käsityksiä IT:n merkityksestä liiketoiminnan tuloksenteossa.

Hyperkonvergenssi linkittyy tietotekniikan luonnolliseen evoluutioon. Keskeinen vaikuttava tekijä on sovelluskeskeisyys. Hyperkonvergenssi jakaa mielipiteitä merkittävyyden ja käytännönläheisyyden suhteen. Hyperkonvergenssia voidaan kuvailla sovelluskeskeisten IT-järjestelmien kehityksen paradigmassa eräänlaiseksi esiasteeksi tai välivaiheeksi. Toisaalta hyperkonvergenssia ei voida pitää pakollisena välivaiheena sovelluskeskeisten järjestelmien kehityksessä. Yritysten ei välttämättä tule pyrkiä hyödyntämään hyperkonvergenssin kaltaisia IT-järjestelmiä, jotta tulevaisuuden menestysedellytykset täytettäisiin.

Hyperkonvergenssi omaa huiman potentiaalin ja pystyy oikeiden lainalaisuuksien ympäristössä tuomaan yritykselle merkittäviä tehokkuushyötyjä. Tällaisia hyötyjä ovat muun muassa resurssien ja toimintojen skaalautuvuus. Hyperkonvergenssi hakee omaa paikkaansa markkinoilla. Kun se löytyy, kysyntää riittää varmasti laajemmalla sektorilla. Hyperkonvergenssin hyödyt toteutuvat parhaiten pienissä ja keskisuurissa yrityksissä sekä uusissa ja nopeasti skaalautumisen tarpeessa olevien yritysten

liiketoimintaympäristöissä, jotka tavoittelevat vaivattomampaa IT:n ja liiketoiminnan kokonaisuutta. Kuviossa 6 on kuvattuna sovelluskeskeisen IT:n kriittinen merkitys liiketoiminnan kokonaisvaltaisessa johtamisessa.



Kuvio 6 Sovelluskeskeinen joustavuus IT:n ja liiketoiminnan yhteensulautumisen keskiössä

Informaatioteknologia tulee nähdä liiketoiminnan johtamisen suhteen keskeisenä ja tasavertaisena kumppanina. Ne määrittävät yhdessä tulevaisuuden liiketoimintapäätöksiä. Sovelluskeskeisyyteen perustuva IT mahdollistaa symbioosin syntymisen. Se ei aikaisemmin ollut mahdollista IT:n rajoitettujen toiminnallisuuksien takia. IT:n ja liiketoiminnan yhdentyminen tavoiteltujen hyötyjen konkretisoimiseksi edellyttää yhtenäistä arkkitehtuurikokonaisuutta, jossa yhdistyvät jokainen arkkitehtuurinen taso IT:n määrittämin lainalaisuuksin. Sovelluskeskeinen IT mahdollistaa joustavuuden arkkitehtuurissa, jolloin liiketoiminta kykenee toimimaan uudenlaisten kyvykkyyksien ja tehokkuuden turvin.

## 5 TUTKIMUKSEN JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

### 5.1 Teoreettinen kontribuutio

Informaatioteknologian perimmäisestä strategisesta merkittävydestä ja vaikutuksesta yrityksen suorituskykyyn ja kilpailullisten etulyöntiasemien muodostumiseen on tehty runsaasti tutkimusta (esim. Zardini ym., 2016; Bhatt & Embad, 2010; Bhatt ym., 2010; Broadbent ym., 1999). Aikaisemmissa tutkimuksissa IT:n merkittävyys on tiedostettu hyvin. Tutkimusten tarkastelukulma on kuitenkin vahvasti painottunut tutkimaan IT:aa kulu- ja laitekohtaisista ja vakiintuneista lähtökohdista.

Vasta viimeisimpien vuosien aikana IT:n tutkimuksessa (ks. esim. Zardini ym., 2016) on alettu kiinnittää huomiota sen korostuvaan merkitykseen yrityksen strategisessa toiminnassa. Maailman muutosvauhti ja IT:n jatkuva kehitys luovat huomattavan lisätarpeen akateemiselle tutkimuskeskustelulle. Tämä tutkimus täydentää tutkimuskeskustelua IT-infrastruktuurin korostuvasta merkityksestä yrityksen keskeisenä arvon luomiseen ja strategian rakentumiseen vaikuttavana osatekijänä.

Tämä tutkimus argumentoi vahvasti, että IT tulee käsittää keskeisenä osatekijänä organisaation strategisen eheyden kannalta. Tulevaisuudessa IT:tä tulee tarkastella arvoa luomaan kykenevistä lähtökohdista käsin ja erottaa kulukohtaiseen näkökulmaan perustuva ideologia, jossa IT nähdään ensisijaisesti menoeränä. IT on tiukasti yhteydessä liiketoiminnan johtamiseen ja yhteys luo jatkuvasti uusia aihioita ilmiön tutkimukselle.

Tässä tutkimuksessa sovelluskeskeisyys nähdään merkittävänä tulevaisuuden IT-infrastruktuurin kehitykseen vaikuttavana tekijänä. Sovelluskeskeisyys tulee osaltaan vaikuttamaan kriittisesti IT:n muuttuvaan rooliin liiketoiminnan johtamisessa. Tämä tutkimus pyrkii kaventamaan aikaisempaa tutkimusaukkoa ja tutkimuksen puutetta (ks. esim. Daim ym., 2011) tehokkaan ja joustavan IT-infrastruktuurin merkityksestä yrityksen tuloksellisuudessa. Tämän tutkimuksen perusteella joustavalla IT-infrastruktuurilla on merkittävä vaikutus yrityksen tuloksenteon ja tehokkuuden suhteen ja IT:n rooli tulee vain korostumaan tulevaisuudessa.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on nostettu esille tehokkaan, ketterän ja joustavan IT-infrastruktuurin korostuva merkitys yrityksen strategisessa johtamisessa ja arvon

luomisen konkretisoitumisessa (esim. Isal ym., 2016). Tämä tutkimus yhtyy aikaisempaan tutkimuskeskusteluun: joustavan IT:n rooli on kriittinen IT:n ja liiketoiminnan strategisessa yhteenlinjaamisessa. Tämä tutkimus lisää tähän tutkimuskeskusteluun IT-infrastruktuurin kehitykseen liittyvän sovelluskeskeisen tarkastelukulman, joka painottaa joustavuuden korostamista kaikilla organisaation arkkitehtuurisilla tasoilla. Joustavan IT-infrastruktuurin merkitystä liiketoiminnassa ja IT:n yhteenlinjaamisessa ei ole juurikaan tutkittu sovelluskeskeisyyden näkökulmasta. Tämä tutkimus tuo uuden tarkastelukulman ilmiön akateemiselle tutkimukselle ja avaa uusia näkökulmia jatkotutkimusaiheille.

Tämä tutkimus pyrkii edistämään yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtamiseen liittyvää tutkimusta, jolle aikaisemmissa tutkimuksissa on nähty suurta tarvetta ymmärryksen lisäämiseksi (esim. Kimpimäki, 2014; Mphahlele & Iyamu, 2015). Tutkimuksen tulosten mukaisesti kokonaisarkkitehtuurin oikeaoppinen johtaminen nähdään liiketoiminnassa keskeisenä ja nykyorganisaation kannattavan liiketoiminnan edellytyksenä. Tämä tutkimus lisää kokonaisarkkitehtuurin johtamisen paradigmaan tarveperusteisuuteen perustuvan mukautuvuusnäkökulman. Entistä joustavamman IT:n olemassaolo mahdollistaa resurssien optimoinnin ja skaalautuvuuden. Organisaation tulee pystyä luomaan yhtenäinen ja mukautumiskykyinen arkkitehtuuri. Joustavan IT:n mahdollistamien kyvykkyyksien ja liiketoiminnan strategian tulee jatkuvasti määrittää tämän yhtenäisen arkkitehtuurin mukautumista liiketoiminnan muuttuvien tarpeiden suhteen.

## **5.2 Manageriaalinen kontribuutio**

Tutkimuksen oleellisin manageriaalinen kontribuutio liittyy ajatusmaailman kehitykseen IT:n kulukeskeisyydestä ja liiketoiminnan edellyttäjistä suuntaan, jossa IT nähdään liiketoiminnan keskeisenä mahdollistajana ja arvon luomisen prosesseihin vaikuttavana resurssina. Mikäli IT nähdään organisaatiolle kulueränä, muodostuu siitä liiketoimintaa varjostava näkymätön osatekijä, jonka hyödyt jäävät kokonaisvaltaisesti käyttämättä. IT:n tulisi olla liiketoiminnalle toiminnallisuudeltaan varsin näkymätön. Kun IT pystytään implementoimaan yrityksen keskeisiin liiketoiminnallisiin prosesseihin, konkretisoituvat siitä saatavat hyödyt. IT pystytään ulottamaan organisaation jokaiselle tasolle arvon luomisen maksimoimiseksi ja pystytään tavoittelemaan IT:n mahdollistaman liiketoiminnallisen potentiaalin tosiasiallisia tehokkuushyötyjä.



Informaatioteknologia tulee käsittää keskeiseksi yrityksen strategiaan vaikuttavaksi osatekijäksi. Informaatioteknologian rooli liiketoiminnan tehokkuuden maksimoimisessa on keskeinen. IT tulee nähdä tasavertaisena kumppanina liiketoiminnan johtamiselle. Tällöin varmistetaan liiketoiminnan ydinstrategiasta lähtöisin olevien tavoitteiden toteutuminen IT:n toiminnallisuuden ja kyvykkyyksien mukaisesti. Näin toimien pystytään hahmottamaan IT:n keskeinen ja arvoa luomaan kykenevä rooli strategisten tavoitteiden konkretisoimiseksi. Muutos edellyttää liiketoiminnan vakiintuneiden käytänteiden muokkautumista IT:aan liittyviin kulttuurisiin käsityksiin. Jatkuvasti kehittyvän IT:n merkittävyys vaikuttaa nopealla syklillä kulttuuristen käsityksien muokkautumiseen. IT kykenee entistä vaikutusvaltaisemmin mahdollistamaan uudenlaisia liiketoiminnallisia innovaatioita ja parantamaan yritysten liiketoiminnallisia ansaintalogiikoita.

Liiketoimintaympäristöissä tapahtuvat jatkuvat muutokset edellyttävät yrityksiltä kykyä mukauttaa liiketoimintojaan tarveperusteisesti resurssien ja palveluiden tarjoamisen optimoimiseksi. Tämä edellyttää yrityksen IT-järjestelmiltä joustavuutta. Liiketoiminnan muuttuvia tarpeita tulee pystyä palvelemaan nopeasti ja skaalaamaan resursseja tarpeiden mukaan aikaan tai paikkaan katsomatta ja näin optimoimaan liiketoiminnan kulurakenteita.

Sovelluskeskeisyys tulee olemaan tulevaisuudessa keskeisessä roolissa. Sovelluskeskeisyys vaikuttaa IT-infrastruktuurin muokkautumiseen laitekannan osalta. Jäykkä ja rajoitettujen toiminnallisuuden laitekanta sitoo yrityksen toiminnan ennalta määriteltyyn arkkitehtuuriseen kokonaisuuteen, mikä luo turhaa siiloutuneisuutta liiketoimintaan. Yritysten on mahdotonta pystyä toimimaan perinteiseen IT:aan liittyvällä ajatusmaailmalla tehokkaasti tulevaisuuden liiketoiminnassa. Tulevaisuudessa IT-järjestelmiltä edellytetään uudentyypeistä toimivuutta moniulotteisten vaatimusten täyttämiseksi. Tutkimuksen toinen keskeinen käytännön implikaatio argumentoi että yritysten IT-infrastruktuurin rooli korostuu tulevaisuudessa, mutta samalla sen rooli muuttuu enemmän ”välttämättömästä pahasta” *kriittiseksi liiketoiminnan mahdollistajaksi*.

Tämä tutkimus on ensimmäisiä, jossa sovelluskeskeisyyden merkitystä tutkitaan ilmiötasolla IT-johtamisen ja liiketoiminnan yhteenlinjaamisen keskiössä. Tässä

tutkimuksessa tuodaan esille sovelluskeskeisyyteen peilautuva teknologisen kehityksen aallonharja hyperkonvergenttisen infrastruktuurin näkökulmasta. Tämän merkityksen tutkiminen on tärkeässä roolissa pyrittäessä ymmärtämään ilmiön vaikuttavuutta. Hyperkonvergenssi toimii eräänlaisena esiasteena tosiasiallisen sovelluskeskeisen IT-infrastruktuuriin kehityksessä, mutta ei pakollisena askeleena.

Hyperkonvergenttiset järjestelmät omaavat suuren potentiaalin tulevaisuudessa, mikäli ne löytävät oikean paikkansa markkinoilla. Haastatteluiden tuloksena hyperkonvergenssi soveltuu parhaiten pienten ja keskisuurten ja aloittelevien yritysten toimintaympäristöihin, eli sellaisten, jotka tavoittelevat nopeaa liiketoiminnan aloittamista ja resurssien saatavuuden takaamista liikemaailman huipulta. Hyperkonvergenssilla pystytään muokkaamaan yrityksen resurssien hallinta uusiin lainalaisuuksiin, mikä helpottaa koko organisaation johtamista, kun IT ja liiketoiminta saadaan yhdistettyä. Muutos vie organisaation kokonaisvaltaisen tehokkuuden uudelle tasolle aiempaan laitekohtaiseen ja rajoitettuun toiminnallisuuteen verrattuna.

## **5.3 Tutkimuksen arviointi**

### **5.3.1 Tutkimuksen luotettavuus**

Kvalitatiivisen tutkimuksen arvioiminen ei ole yksiselitteinen prosessi, sillä ei ole yhtä yleistettävää tapaa. Myös tutkijan oma ymmärrys ja käsitemaailma vaikuttavat siihen, miten tutkija tulkitsee löytämiään havaintoja. (Trainor & Graue, 2013, 11.) Tutkimuksen luotettavuuden puolesta puhuu johdonmukaisesti ja yhtenäisesti raportoitu kokonaisuus, joka etenee loogisesti (Trainor & Graue, 2013, 15–16). Tässä tutkimuksessa laadukkuus pyrittiin varmistamaan tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Tutkittavan ilmiön perimmäisen merkityssisällön hahmottaminen edellytti tutkijalta laajaa kirjallisuuskatsausta, jossa yhdistyivät akateemisten lähteiden ja erilaisten johtamisoppaiden ja konferenssipapereiden tulkinta. Tutkijalle rakentui laaja ymmärrys aihealueesta, mikä mahdollisti moniselitteisen ilmiön tutkimisen oikeista lähtökohdista. Laajan lähdepohjan hyödyntäminen rikastutti tutkimusta ja edesauttoi tutkimuksen tarkoituksen löytämistä ja tulkintaa.

Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa korostuvat tutkimuksen eri vaiheiden tarkka selostaminen ja arviointi. Erityshuomion kohteena toimii aineiston

tuottamiseen ja keräämiseen liittyvä olosuhteiden, analyysiprosessin ja laadukkuuteen linkittyvien elementtien tarkka kuvaaminen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2004, 216–218; Kopala & Suzuki, 1999, 28–30). Tutkimuksen tarkoituksena on selventää parhaalla mahdollisella tavalla haastateltavien ajatuksia, jolloin tutkijan vastuulla on pystyä argumentoimaan miten ja miksi hän on päätenyt tulkitsemaan haastateltavia valitsemallaan tavalla (Hirsjärvi & Hurme, 2008, 189).

Tämän tutkimuksen metodologia-luvussa (luku 3) perusteltiin valittu tutkimusote, mikä loi samalla perustan tutkimuksen onnistumisen kannalta oleellisuuden aineistonkeruumenetelmän, eli teemahaastattelun, valinnalle. Teemahaastattelun selkeitä hyödyt tutkimuksen kannalta perusteltiin ja aineistonkeruuprosessi kuvattiin systemaattisesti. Haastateltavien henkilöiden valintaperusteet kuvattiin toimialakohtaisten valintakriteerien nojalla mahdollisimman luotettavan aineiston kartuttamiseksi tavalla, joka korosti tutkimuksen tarkoitusta. Haastatteluiden määrä, ajankohdat, pituudet ja litteroidun aineiston määrä kuvattiin taulukkoon, josta lukijan on mahdollista muodostaa omia tulkintoja empiiristen tulosten tueksi. Myös itse haastattelutilanteiden kulku selvitettiin ja tuotiin esille, miten haastattelija pyrki osallistumaan itse haastatteluihin mahdollisimman vähän, jotta haastateltavien oli mahdollista tulkita syvällisesti esitettyjä haastattelukysymyksiä.

Haastateltavien määrää (8) voidaan pitää riittävänä, sillä haastatteluissa saavutettiin selkeä saturaatiopiste. Kun saturaatiopiste saavutetaan, voidaan tehdä empiiristä analyysiä ja saada aikaan tuloksia. (Hirsjärvi & Hurme, 2008, 60). Kaikki haastattelut litteroitiin sanatarkasti, jottei karsittaisi oleellista informaatiota liian aikaisessa vaiheessa.

Tutkimuksessa käytetty aineistonanalyysimenetelmä perusteltiin ja toteutus selvennettiin jokaisen erillisen analyysivaiheen osalta. Koko aineisto analysoitiin kahteen kertaan ja muodostettiin tutkimuksen keskeiset tulokset. Tutkimuksen tulokset esitettiin laaja-alaisesti, jota tukivat haastateltavien suorat alkuperäislainaukset (Hirsjärvi ym., 2004, 218). Tutkimuksen tulosten perusteella luotiin sekä teoreettisia että manageriaalisia johtopäätöksiä, jotka yhdessä rakentavat ilmiön tulkinnalle uusia näkökulmia.

Tutkijan tulisi onnistua tutkimuksen luotettavuuden kannalta kuvaamaan tutkimusilmiötä mahdollisimman laadukkaasti, kyeten järkevästi osoittamaan yhteys tutkimuksen

tuloksien ja aineiston välillä (Kyngäs & Vanhanen, 1999, 10). Viitaten tämän luvun aikaisempiin perusteluihin ja edellä mainittuun edellytykseen tutkimuksen onnistumisesta, toteutuvat tämän tutkimuksen luotettavuuskriteerit laadulliselle tutkimukselle asianmukaisesti.

### **5.3.2 Tutkimuksen rajoitteet**

Tutkimukseen liittyy rajoitteita. Ensimmäinen rajoite liittyy pro gradu -tutkielman laajuuden ja moniselitteisen ilmiön tulkitsemisen suhteeseen. Pro gradu -tutkielmassa ei pystytä kuvaamaan kyseessä olevaa ilmiötä niin kokonaisvaltaisella tavalla kuin tutkija haluaisi. Siksi tämä tutkimus on pitänyt rajata tiettyihin raameihin, jotta pro gradu -tutkielman edellytykset täyttyivät asianmukaisesti. Tämä tutkimus toimii ajatuksia herättävänä kokonaisuutena uudesta ilmiöstä ja luo lähtökohtia tulevaisuuden tutkimuksille.

Vaikka tutkimukseen pyrittiin valitsemaan mahdollisimman erilaisen profiilin omaavia haastateltavia, muodostavat haastateltavat ja niiden määrä omat rajoitteensa. Haastateltavat tulkitsevat asioita aikaisempien kokemusten ja omien mielipiteiden perusteella. Teknologisen kehityksen mahdollistama IT-infrastruktuurin sovelluskeskeisyys on ilmiönä niin moniselitteinen, että sen ymmärtäminen vaatisi huomattavasti enemmän tutkimusta ja lähdeaineistoa, jotta voitaisiin saavuttaa kokonaisvaltaisempi ymmärrys. Näin ollen tutkimuksen johtopäätöksiä ei voida yleistää, vaan tueksi vaadittaisiin lukuisia jatkotutkimuksia ilmiön eri näkökulmista. Lisäksi tutkimukseen valittu liiketoimintaympäristö sijoittuu pääasiassa Suomen kontekstiin, joka on erilainen muihin maanosiin ja yksittäisiin maihin verrattuna.

Sovelluskeskeisyyden merkittävyyttä ja IT:n roolia liiketoiminnassa on vaikea asettaa tarkkoihin raameihin, mikä luo oman rajoitteensa tälle tutkimukselle. Haastateltavat asetettiin tarkoituksella tilanteeseen, jossa heidän täytyi pohtia uudenaikaisesta näkökulmasta omia liiketoimintaympäristöjään IT:n muuttuvat lainalaisuudet huomioiden. Tämä on tutkimuksen vahvuus, sillä tutkimuksen avulla ollaan pyritty ja onnistuttu luomaan uutta informaatiota merkittävästä tulevaisuuden ilmiöstä.

## 5.4 Jatkotutkimusaiheet

Tämä tutkimus avaa lukuisia aihioita uusille tutkimuksille IT-johtamisen, IT-infrastruktuurin ja liiketoiminnan strategisen johtamisen yhteenlinjaamisen koulukunnissa. Esimerkiksi IT:n perimmäistä merkitystä liiketoiminnan strategisen toiminnan suhteen tulisi tutkia lisää, sillä aikaisemmat tutkimukset ovat painottuneet pääasiassa tarkastelemaan IT:tä varsin vakiintuneista ja stabiileista lähtökohdista. Tämä tutkimus avaa tutkimuskenttää IT:n ja liiketoiminnan johtamisen kriittisestä symbioosista ja korostaa muuttuvia käsityksiä ja asenteita IT:n tulevaisuuden merkittävyydestä.

Informaatioteknologian korostuvaan merkitykseen linkittyvät odotusarvot liiketoiminnan johtamisen suhteen ovat vaikuttavia. Kun teknologinen kehitys mahdollistaa tehokkaamman ja joustavamman IT-infrastruktuurin toimeenpanon, olisi sen liiketoiminnallista merkitystä mielenkiintoista tutkia lisää eri perspektiiveistä. IT-infrastruktuurin roolia voitaisiin tutkia erilaisissa konteksteissa ja tehdä vertailevaa tutkimusta siitä, vaikuttaako jokin tietty liiketoiminnan konteksti tai spesifit markkinavoimat IT-infrastruktuurin kriittisyyden tasoon liiketoiminnan strategiassa. Liiketoiminnan kontekstilla voitaisiin painottaa eriäviä toimialoja tai ympäristöjä, joissa kilpailulliset pelisäännöt ovat kokeneet suuria murroksia tai merkittäviä murroksia on odotettavissa toimialalle lähitulevaisuudessa.

Yrityksen kokonaisarkkitehtuurin johtaminen tulee korostumaan tulevaisuudessa, jolloin siihen liittyville tutkimuksille löytyy tämän tutkimuksen osalta mielenkiintoisia nyansseja. Yksi mielenkiintoinen tutkimusaihe olisi, miten joustava IT-infrastruktuuri kykenee vaikuttamaan eri arkkitehtuuristen tasojen muodostumiseen käytännönläheisemmällä tasolla. Tässä tutkimuksessa IT:n suhdetta kokonaisarkkitehtuurin johtamiseen tarkasteltiin korkealentoisella tasolla. Jatkotutkimuksen tarvetta olisi konkreettisemmalle alatasojen tarkastelulle IT:n eksaktimman merkityksen kartoittamiseksi kokonaisarkkitehtuurin suhteen.

Myös eri teknologisten järjestelmien liiketoiminnallisen merkittävyyden tutkimukselle löytyy runsaasti tutkimusaiheita. Tässä tutkimuksessa tutkittiin IT-infrastruktuurin merkittävyyttä liiketoiminnan järjestämisessä hyödyntämällä esimerkinomaisesti hyperkonvergenssia käytännönläheisen ymmärryksen kartoittamiseksi. Tulevaisuudessa

kehittyvät IT-järjestelmät tulevat olemaan kriittisemmässä roolissa liiketoiminnallisissa aspekteissa. Niiden merkityssisältöjen tutkimiselle löytyy tulevaisuudessa runsaasti aihioita ja aitoa tarvetta akateemisesti ja manageriaalisesti.

Sovelluskeskeisyyteen liittyville tutkimuksille tulee olemaan suuri tarve, jotta tulevaisuuden paradigmoja voidaan kartoittaa. Sovelluskeskeisyys on erittäin monimerkityksellinen käsite, jossa yhdistyvät lukuisat kulttuuriset, tekniset, liiketoiminnalliset ja sosiaaliset aspektit. Mielenkiintoisia tutkimusaihioita löytyisi esimerkiksi sovelluskeskeisyyden liiketoiminnallisesta merkittävyyydestä tarkastelemalla kulttuurillisia näkökulmia. Toinen mielenkiintoinen näkökulma voisi painottua tutkimaan sovelluskeskeisyyttä sosiaalisten merkityssisältöjen rakentumisessa liiketoiminnan tehokkuuden ja strategisen toiminnan suhteen.

## LÄHTEET

### Kirjallisuus

- Ahlemann, F., Stettiner, E., Messerschmidt, M. & Legner, C. (2012). *Strategic enterprise architecture management: Challenges, best practices, and future developments*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Aier, S., Riege, C. & Winter, R. (2008). Classification of Enterprise Architecture Scenarios. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*, 3(1), 14–23.
- Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012). *Collaborative enterprise architecture: Enriching EA with lean, agile, and enterprise 2.0 practices*. Waltham: Morgan Kaufmann.
- Bhatt, G. & Emdad, A. (2010). An empirical examination of the relationship between information technology (IT) infrastructure, customer focus, and business advantages. *Journal of Systems and Information Technology*, 12(1), 4–16.
- Bhatt, G., Emdad, A., Roberts, N. & Grover, V. (2010). Building and leveraging information in dynamic environments: The role of IT infrastructure flexibility as enabler of organizational responsiveness and competitive advantage. *Information & Management*, 47(7), 341–349.
- Boulton, J. (2014). *100 ideas that changed the web*. London: Laurence King.
- Broadbent, M., Weill, P. & Neo, B. S. (1999). Strategic context and patterns of IT infrastructure capability. *The Journal of Strategic Information Systems*, 8(2), 157–187.
- Brown, M. M. & Garson, G. D. (2013). *Public Information Management and E-Government: Policy and Issues*. Hershey: IGI Global.
- Burgess, L., Ramakrishnan, T., Salmans, B. & Kappelman, L. A. 2010. *The SIM Guide to Enterprise Architecture: Creating the Information Age Enterprise*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Byrd, T. A. (2001). Information technology: Core competencies, and sustained competitive advantage. *Information Resources Management Journal*, 14(2), 27.
- Campbell-Kelly, M. & Garcia-Swartz, D. D. (2015). *From Mainframes to Smartphones* (Vol. 1). Massachusetts: Harvard University Press.
- Catalin, P. & Alina, P. (2011). Information Technology Management. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(2).
- Ceruzzi, P. E. (2012). *Computing: A concise history*. Massachusetts: MIT Press.

- Chanopas, A., Krairit, D. & Ba Khang, D. (2006). Managing information technology infrastructure: A new flexibility framework. *Management Research News*, 29(10), 632–651.
- Daim, T., Letts, M., Krampits, M., Khamis, R., Dash, P., Monalisa, M. & Justice, J. (2011). IT infrastructure refresh planning for enterprises: A business process perspective. *Business Process Management Journal*, 17(3), 510–525.
- Davenport, T. & Stoddard, D. (1994). Reengineering: Business change of mythic proportions? *MIS quarterly*, June 1994, 121–127.
- De Mari, G. (2009). *Five Years of IT Management Improvement: Eight Cases from the Master of IT Management*. Amsterdam: IOS Press.
- Desfray, P. & Raymond, G. (2014). *Modeling Enterprise Architecture with TOGAF: A Practical Guide Using UML and BPMN*. Waltham: Morgan Kaufmann.
- Edvinsson, H. & Aderinne, L. (2013). *Enterprise Architecture Made Simple: Using the Ready, Set, Go Approach to Achieving Information Centricity*. Basking Ridge: Technics Publications.
- Ensmenger, N. (2012). The digital construction of technology: Rethinking the history of computers in society. *Technology and Culture*, 53(4), 753–776.
- Ertaul, L. & Rathod, V. (2012). *The Zachman Framework, the Owner's Perspective & Security*. Hayward: CSU East Bay.
- Galliers, R. D. & Leidner, D. E. (2014). *Strategic information management: Challenges and strategies in managing information systems*. New York: Routledge.
- Ghosh, S. (2009). *Net Centricity and Technological Interoperability in Organizations: Perspectives and Strategies*. Hershey: IGI Global.
- Glaser, J. P. & Salzberg, C. (2011). *The Strategic Application of Information Technology in Health Care Organizations*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Graves, T. (2009). *Enterprise architecture: A pocket guide*. Cambridgeshire: IT Governance Publishing.
- Gregor, S., Hart, D. & Martin, N. (2007). Enterprise architectures: Enablers of business strategy and IS/IT alignment in government. *Information Technology & People*, 20(2), 96–120.
- Harishchandra, S. B. (2015). Emerging trends in Information Technology in Management. *Global Journal For Research Analysis*, June 4(6), 306–308.
- Hart, S. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *The Academy of management review*, 20(4), 986–1014.



- Hauder, M., Roth, S., Schulz, C. & Matthes, F. (2013). *An Examination Of Organizational Factors Influencing Enterprise Architecture Management Challenges*. München: Technische Universität München.
- Henderson, J. & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1), 4–16.
- High, P. A. (2014). *Implementing world class IT strategy: How IT can drive organizational innovation*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2004). *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.
- Hornby, D., Walker, B. & Pepple, K. (2002). *Consolidation in the data center: Simplifying IT environments to reduce total cost of ownership*. Upper Saddle River: Pearson Education.
- Isal, Y., Pikarti, G., Hidayanto, A. & Putra, E. (2016). Analysis of IT infrastructure flexibility impacts on IT-Business strategic alignment. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(3), 657–683.
- Josyula, V., Orr, M. & Page, G. (2011). *Cloud computing: Automating the virtualized data center*. Indianapolis: Cisco Press.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D. & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*, July.
- Kappelman, L. (2011). *The SIM guide to enterprise architecture*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Kappelman, L., McGinnis, T., Pettite, A. & Sidorova, A. (2008). *Enterprise architecture: Charting the territory for academic research*. Toronto: IEEE.
- Kimpimäki, H. (2014). *Enterprise Architecture in Practice: From IT Concept towards Enterprise Architecture Leadership*. Väitöskirja. Tampere: Tampere University of Technology.
- Kopala, M. & Suzuki, L. A. (1999). *Using qualitative methods in psychology*. Thousand Oaks: Sage.
- Koskinen, I., Alasuutari, P. & Peltonen, T. (2005). *Laadulliset menetelmät kauppatieteissa*. Tampere: Vastapaino.
- Kotilainen, A. (2015). *Informaatioteknologian vaikutus tuottavuuteen ja yrityksen suorituskyykyyn*. Tampereen yliopisto. Taloustieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma.

- Koziris, N. (2015). *Fifty Years of Evolution in Virtualization Technologies: From the First IBM Machines to Modern Hyperconverged Infrastructures*. Athens: National Technical University of Athens.
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. (1999). Sisällön analyysi. *Hoitotiede* (1), 3–12.
- Lappalainen, K. & Moilanen, J. (2015). *Datakeskusten hyperkonvergenssi*. UEF TLT. PDF -esitys.
- Laudon, K. C., Laudon, J. P. & Brabston, M. E. (2014). *Management information systems*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Lowe, S. (2014). *Hyperconverged infrastructure for dummies*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Lu, Y. & K. Ramamurthy. (2011). Understanding the link between information technology capability and organizational agility: An empirical examination. *MIS Quarterly*, 35(4), 931–954.
- Luftman, J. N. & Ben-Zvi, T. (2011). Key Issues for IT Executives 2011: Cautious Optimism in Uncertain Economic Times. *MIS Quarterly Executive*, 10(4), 203–212.
- Löhe, J. & Legner, C. (2014). Overcoming implementation challenges in enterprise architecture management: A design theory for architecture-driven IT Management (ADRIIMA). *Information Systems and e-Business Management*, 12(1), 101–137.
- Marshall, A., Mueck, S. & Shockley, R. (2015). How leading organizations use big data and analytics to innovate. *Strategy & Leadership*, 43(5), 32–39.
- Mphahlele, L. & Iyamu, T. (2015). Enterprise Architecture for Business Objectives: Understanding the Influencing Factors. *Strategic Information Technology Governance and Organizational Politics in Modern Business*, 171–187. Hershey: IGI Global.
- Paradkar, S. (2016). *Cracking the IT Architect Interview*. Birmingham: Packt Publishing.
- Peuhkuri, T. (2007). Teoria ja yleistämisen kriteerit. Teoksessa Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. *Tapaustutkimuksen taito*, 130–148. Helsinki: Gaudeamus.
- Pham, T., Pham, D. K. & Pham, A. (2016). *From Business Strategy to Information Technology Roadmap: A Practical Guide for Executives and Board Members*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Prahalad, C. K. (2009). In volatile times, agility rules. *Business Week*, 4147, 80.
- Rahimi, F., Møller, C. & Hvam, L. (2016). Business process management and IT management: The missing integration. *International Journal of Information Management*, 36(1), 142–154.
- Reynolds, C. (2009). *Introduction to Business Architecture*. Boston: Course Technology.

- Robertson, B. & Sripar, V. (2002). *The adaptive enterprise: IT infrastructure strategies to manage change and enable growth*. Boston: Addison-Wesley.
- Ross, J. W., Weill, P. & Robertson, D. (2006). *Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution*. Boston: Harvard Business Press.
- Sambamurthy, V. & Zmud, R. W. (1997). At the heart of success: Organizationwide management competencies. Teoksessa Sauer, C. & Yetton, W. *Steps to the Future: Fresh Thinking on the management of IT-Based Organizational transformation*, 143–163. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schekkerman, J. (2004). *How to survive in the jungle of enterprise architecture frameworks: Creating or choosing an enterprise architecture framework*. Victoria: Trafford Publishing.
- Sessions, R. (2008). *Simple architectures for complex enterprises*. Redmond: Microsoft Press.
- Simon, D., Fischbach, K. & Schoder, D. (2014). Enterprise architecture management and its role in corporate strategic management. *Information Systems and e-Business Management*, 12(1), 5–42.
- Sook-Ling, L., Ismail, M. A. & Yee-Yen, Y. (2015). Information infrastructure capability and organisational competitive advantage: Framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(7), 1032–1055.
- Stawski, S. (2015). *Inflection Point: How the Convergence of Cloud, Mobility, Apps, and Data Will Shape the Future of Business*. Upper Saddle River: Pearson.
- Sukanya, P. & Santnu, K. (2016). Investigating the structural linkage between IT capability and organizational agility. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(5), 751–773.
- Sung, K., Kong, H. K. & Kim, T. (2013). Convergence indicator: The case of cloud computing. *The Journal of Supercomputing*, 65(1), 27–37.
- Tatnall, A. (2012). *Social influences on information and communication technology innovations*. Hershey: IGI Global.
- Trainor, A. A. & Graue, E. (2013). *Reviewing qualitative research in the social sciences*. New York: Routledge.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2002). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Urbaczewski, L. & Mrdalj, S. (2006). A comparison of enterprise architecture frameworks. *Issues in Information Systems*, 7(2), 18–23.

- Van den Berg, G. & Pietersma, P. (2015). *Key management models: The 75+ models every manager needs to know*. London: Pearson Education.
- Van Oosterhout, M., Waarts, E. & van Hillegersberg, J. (2006). Change factors requiring agility and implications for IT. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 132–145.
- Wagter, R., Van Den Berg, M., Luijpers, J. & Van Steenberg, M. (2005). *Dynamic enterprise architecture: How to make it work*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Weiss, J. W. & Thorogood, A. (2011). Information technology (IT)/business alignment as a strategic weapon: A diagnostic tool. *Engineering Management Journal*, 23(2), 30–41.
- Yin, R. (2003). *Applications of case study research*. Thousand Oaks: Sage.
- Zachman, J. A. (1987). A framework for information systems architecture. *IBM systems journal*, 26(3), 276–292.
- Zardini, A. Rossignoli, C. & Ricciardi, F. (2016). A bottom-up path for IT management success: From infrastructure quality to competitive excellence. *Journal of Business Research*, 69(5), 1747–1752.

## Yritysjulkaisut

- Actual Tech Media. (2015). *2015 State of Hyperconverged Infrastructure Market*. Luettu 25.5.2017. <http://www.actualtechmedia.com/wp-content/uploads/2015/05/2015-State-of-Hyperconverged-Infrastructure-Market-Report.pdf>.
- DMTF. (2015) *Software Defined Data Center (SDDC) Definition*. Luettu 25.5.2017. [https://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSPIS0501\\_1.0.0j.pdf](https://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSPIS0501_1.0.0j.pdf).
- EMC. (2012). *ITaaS. An It-as-a-service handbook: Ten key steps on the journey to ItaaS*. Luettu 25.5.2017. <https://www.emc.com/collateral/software/white-papers/h10801-stepstoitaas-wp.pdf>.
- Enterprise Strategy Group (2016). *Hyperconverged Transformation: Getting the Software-defined Data Center Right*. Luettu 25.5.2017. <https://www.emc.com/collateral/white-papers/esg-whitepaper-hyperconverged-transformation-sddc.pdf>.
- Forrester Research. (2016). *The Forrester Wave: Hyperconverged Infrastructure (HCI), Q3 2016: The 12 Providers That Matter Most And How They Stack Up*. Luettu 25.5.2017. [http://i.crn.com/sites/default/files/ckfinderimages/userfiles/images/crn/custom/The\\_Forrester\\_Wave\\_Hyperconverged\\_Infrastructure\\_\\_HCI\\_\\_Q3\\_2016%5b1%5d.pdf](http://i.crn.com/sites/default/files/ckfinderimages/userfiles/images/crn/custom/The_Forrester_Wave_Hyperconverged_Infrastructure__HCI__Q3_2016%5b1%5d.pdf).

- HPE. (2016). *How hyperconvergence can help IT: The next wave of virtualization*. Luettu 25.5.2017. <https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/4AA5-7480ENW.pdf>.
- International Data Group. (2015). *5 Strategies for Transforming On-premises Infrastructure*. Luettu 25.5.2017. <https://h20195.www2.hpe.com/V2/getpdf.aspx/4AA6-0792ENW.pdf?ver=2>.
- International Data Corporation A. (2016). *HPE Is Ready Now*. Luettu 25.5.2017. <https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/4AA6-6292ENW.pdf>.
- International Data Corporation B. (2016). *Worldwide Integrated Infrastructure and Platforms Market Shares, 2015: A Market in Flux*. Luettu 25.5.2017. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US41197316>.
- Kerravala, Z. (2013). *The Software-Defined Data Center is Key to IT-as-a-Service*. Luettu 25.5.2017. [https://www.avaya.com/en/documents/the\\_software\\_defined\\_data\\_center\\_is\\_key\\_to\\_it-as-a-service.pdf](https://www.avaya.com/en/documents/the_software_defined_data_center_is_key_to_it-as-a-service.pdf).
- Mullich (2016). *Entering "the third phase" of Building-block IT infrastructure – which speeds deployment and cuts costs – moves to higher-level purposes*. Luettu 25.5.2017. <http://custom.forbes.com/2016/09/20/entering-the-third-phase-of-hyperconverged-infrastructure/>.
- Olli, S. (2008). Onko TOGAF oikotie onneen? Luettu 25.5.2017. <http://www.pcuf.fi/sytyke/lehti/kirj/st20084/ST084-13A.pdf>.
- Tech Target. (2015). *Why Hyper-Converged Infrastructure Makes Sense For VDI Workloads*. Luettu 25.5.2017. <http://i.dell.com/sites/doccontent/business/solutions/whitepapers/en/Documents/UK-Why-Hyper-Converged-Infrastructure-Makes-Sense-for-VDI-Workloads.pdf>.
- 451 Research. (2016). *Considerations for the Next Phase of Hyperconverged Infrastructure*. Luettu 25.5.2017. [http://www.cisco.com/c/dam/global/es\\_es/products/hyperconverged-infrastructure/pdf/ConsiderationsfortheNextPhaseofHyperconvergedInfrastructure\\_451research-pathfinder.pdf](http://www.cisco.com/c/dam/global/es_es/products/hyperconverged-infrastructure/pdf/ConsiderationsfortheNextPhaseofHyperconvergedInfrastructure_451research-pathfinder.pdf).

## WWW-sivut

- B2C. (2015). *Welcome to the Idea Economy: Innovation Through Disruption*. Luettu 10.5.2017. <http://www.business2community.com/sponsored/welcome-to-the-idea-economy innovation-through-disruption-01250537#xgDBYtrBFt0vEuBt.97>.
- Bartels, A. (2011). *Data Center Evolution: 1960 to 2000*. Luettu 10.5.2017. <http://blog.rackspace.com/datacenter-evolution-1960-to-2000>.
- Computer History Museum. (2017). *Timeline of Computer History*. Luettu 10.5.2017. <http://www.computerhistory.org/timeline/computers/>.

- Data Center Knowledge. (2015). Why Hyperconverged Infrastructure is so Hot. Luettu 10.5.2017. <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/12/10/why-hyperconverged-infrastructure-is-so-hot/>.
- Forbes. (2014). Enterprise Architecture: Getting Organized For The New Year. Luettu 10.5.2017. <https://www.forbes.com/sites/howardbaldwin/2014/01/03/enterprise-architecture-getting-organized-for-the-new-year/#7f63f2a22694>.
- Gartner. (2008). Gartner Says Cloud Computing Will Be As Influential As E-business. Luettu 10.5.2017. <http://www.gartner.com/newsroom/id/707508>.
- Gartner. (2016). Business Architecture Is Not Optional for Business-Outcome-Driven EA. Luettu 10.5.2017. <https://www.gartner.com/doc/2863320?ref=SiteSearch&stkw=Business%20Architecture%20Is%20Not%20Optional%20for%20Business-OutcomeDriven%20EA&fnl=search&srcId=1-3478922254>.
- IBM. (2017). What is big data? Luettu 10.5.2017. <https://www01.ibm.com/software/data/bigdata/what-is-big-data.html>.
- Lange, M., Mendling, J. & Recker, J. (2012). A comprehensive EA benefit realization model: An exploratory study. Luettu 10.5.2017. <http://eprints.qut.edu.au/48705/1/48705.pdf>.
- Marchand, D. & Peppard, J. (2015). Firms Need a Blueprint for Building Their IT Systems. Luettu 10.05.2017. <https://hbr.org/2015/06/firms-need-a-blueprint-for-building-their-it-systems>.
- Mykhashchuk, M., Buckl, S., Dierl, T. & Schweda, C. M. (2011). Charting the landscape of enterprise architecture management. Teoksessa Wirtschaftsinformatik Proceedings. Luettu 10.5.2017. <http://aisel.aisnet.org/wi2011/83/>.
- NIST. (2011). Cloud Computing. Luettu 10.5.2017. <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>.
- Techopedia (2017). Definition of digital transformation. Luettu 10.5.2017. <https://www.techopedia.com/definition/30119/digital-transformation>.
- TechTarget. (2014). What does 'software defined' actually mean? Luettu 10.5.2017. <http://searchservvirtualization.techtarget.com/feature/What-does-software-defined-actually-mean>.
- TechTarget. (2015). Converged infrastructure. Luettu 10.5.2017. <http://searchconvergedinfrastructure.techtarget.com/definition/converged-infrastructure>.
- The Federation of Enterprise Architecture Professional Organizations. (2016). A common perspective on enterprise architecture. Luettu 10.5.2017. <http://feapo.org/wp-content/uploads/2013/11/Common-Perspectives-on-EnterpriseArchitecturev15.pdf>.

- The Open Group. (2006). Other Architectures and Frameworks. Luettu 10.5.2017. <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/chap37.html>.
- Whitman, M. (2016). Welcome to the Idea Economy. Luettu 10.5.2017. <https://www.hpematter.com/content/welcome-idea-economy>.
- Woods, J. (2014). The evolution of the data center: Timeline from the Mainframe to the Cloud. Luettu 10.5.2017. <http://siliconangle.com/blog/2014/03/05/the-evolution-of-the-data-center-timeline-from-the-mainframe-to-the-cloud-tc0114/>.
- World Economic Forum. (2015). 5 predictions for the Internet of Things in 2016. Luettu 10.5.2017. <https://www.weforum.org/agenda/2015/12/5-predictions-for-the-internet-of-things-in-2016/>.
- World Economic Forum. (2016). Digital Transformation of Industries Demystifying Digital and Securing \$100 Trillion for Society and Industry by 2025. Luettu 10.5.2017. <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef1601-digitaltransformation-1401.pdf>.

## LIITTEET

### Liite 1: Teemahaastattelurunko

**-Kuka olet, mitä teet, millainen tausta, missä asemassa?**  
**-Mikä on IT:n rooli/merkitys omassa työssäsi? Luonnehdi toimialanne tilannetta IT:n korostuva vaikutus huomioiden**

#### **1) IT:n merkitys liiketoiminnan kannalta tänä päivänä?**

-Kriittisessä roolissa tavoitteiden toteutumisen kannalta? –Miksi?  
 -Tehokkaasti liiketoiminnan mahdollistaja? –Miten?  
 -Edellytys kannattavan toiminnan järjestämiselle? -Anna esimerkkejä kriittisyydestä  
 -Strateginen ase arvon luomisessa? –Miten näkyy organisaation ansaintalogiikassa/arvon luomisessa?  
 -Uuden innovatiivisen toiminnan mahdollistaja? -Esimerkkejä

#### **2) IT-alan kehitys (trendit/vaikutukset)? Digitaalinen transformaatio, millaisia asioita Business hakee tästä (Big Data, IoT, Koneäly, AR, VR)?**

-Miten näet IT-alan kehityksen tällä hetkellä? Millainen kehitysvauhti? Miten nopeasti muuttaa markkinoita?  
 -Miten digitaalinen transformaatio (Big Data, IoT, koneäly ym.) vaikuttaa liiketoimintaan?  
 -Miten digitaalinen transformaatio vaikuttaa IT-järjestelmien vaatimuksiin sekä IT-johtamiseen?  
 -IT-infrastruktuurin kehitys, mikä merkitys jatkossa liiketoiminnalle? Miksi/Miksi ei? Esimerkkejä  
 -Millaiseen suuntaan ollaan menossa? Esim. Missä ollaan 5v päästä?  
 -Miten tulokset vaikuttavat IT-Johtaminen=Liiketoiminnan strateginen johtaminen?

#### **3) IT:n suhde liiketoiminnan johtamiseen sekä konkreettiset hyödyt yrityksen kokonaisvaltaisen johtamisen kannalta?**

-Mitä tehokkaalla IT-infralla voidaan saavuttaa johtamisen näkökulmasta? Esimerkkejä näistä  
 -Miten järkevä/tehoton IT vaikuttaa liiketoimintaan? Esimerkkejä (Shadow IT)  
 -Tehokkuuden käsite suhteutettuna IT:n rooliin, miten tehokkuus näyttäytyy yrityksessä IT:n tuomien hyötyjen avulla?  
 -Konkreettisia esimerkkejä arjesta

#### **4) Yrityksen kokonaisarkkitehtuuri (Enterprise Architecture Management)**

-Onko tämä 'käytössä' yrityksessänne? Miksi/Miksi ei?  
 -Kokonaisarkkitehtuurin hyödyt yrityksen liiketoiminnalle? Esimerkkejä miten hyödyttää/hyödyttänyt  
 -Välttämätön osatekijä strategian toteutumisessa?  
 -Suunnitellaanko liiketoimintaa IT-lähtöisesti? Esimerkkejä strategian toteutuksesta, missä roolissa IT on tässä?  
 -Miten kokonaisarkkitehtuuri käytännössä vaikuttaa yrityksen johtamiseen sekä strategiaan? Esimerkkejä



### **5) Ketterän sovelluskeskeisyyden (Software-Defined Infrastructure) hyödyt kankeaan laitekeskeisyyteen nähden?**

**”Sovelluskeskeisyydellä tarkoitetaan tässä yhteydessä IT-järjestelmien kehitystä jäykästä laitesidonnaisuudesta kohti sovelluksin hallittavia kokonaisuuksia, tehokkaamman resurssien allokoinnin ja informaation hyödyntämisen osalta liiketoiminnassa.”**

- Mitä tämä tarkoittaa käytännössä? Miten vaikuttaa yrityksen liiketoimintaan?
- Miten sovelluskeskeisyys näkyy IT-infrastruktuurissa?
- Virtualisoinnin kehitys?
- Miten laitekeskeisyys näkyy tänä päivänä, missä roolissa ja missä määrin? Esim. Mainframe
- Merkittävimmät erot tässä siirtymässä? Esimerkkejä, mitä on jo tapahtunut/tapahtumassa
- Tehokkuusedut? Strategiset hyödyt? Operatiivinen tehokkuus?
- Mitä tapahtuu liiketoiminnan kuluille? Miten vaikuttaa niiden muodostumiseen. Esimerkkejä

### **6) Hyperkonvergenssi**

- Mitä hyötyjä tämän käyttöönottamisesta/omaksumisesta liiketoiminnalle?
- Esimerkkejä käyttöönottamisen hyödyistä, asiakas caseja?
- Mikä asema markkinoilla? Tulevaisuuden näkymät hyperkonvergenssille/sovelluskeskeisille järjestelmille?
- Miten otettu vastaan markkinoilla? Hyvin; miksi? Huonosti; miksi?
- Markkinoiden kehitystrendit? Potentiaali tulevaisuuden liiketoimintaa ajatellen?
- Ovatko kaikki tietoisia tämän hyödyistä?
- Suurimmat ongelmat tähän liittyen? Esimerkkejä
- Ylihype?
- Miten näet HPE:n toiminnan, missä asemassa?

### **7) Tulevaisuus, vaikuttavimmat teemat:**

- AI+Machine Learning
- Digitaalisen+fyysisen maailman jatkuvasti vahvempi yhdentyminen
- Yhteyksien lisääntyminen ihmisten, laitteiden, liiketoiminnan, sovellusten, palveluiden kesken

-Miten hyperkonvergenssi vaikuttaa tulevaisuuden kehitykseen IT:n osalta? Miten liiketoiminnan?

- Toimiiko Hyperkonvergenssi alkusysäyksenä jollekin suuremmalla muutokselle? Miksi/Miksi ei? Millaiselle? Esitä näkökulmia tulevaisuuden skenaarioihin
- Millainen tulee olemaan tulevaisuuden kehityssuuntaus? Millainen rooli IT:llä arvon luomisen kannalta? Millainen yrityksen johtamisen kannalta?
- Millaisia IT-järjestelmät ovat tulevaisuudessa? Mitä niiden avulla voidaan tehdä eri tavalla? Mitä mahdollisuuksia ne luovat liiketoiminnalle? Millaisia niiden tulisi olla?
- Palvelullistumisen merkitys?

**Lopuksi:** Anna esimerkkejä/skenaarioita tulevaisuudesta, miten asiat toimivat ideaalitapauksessa, voitte vapaasti voisi vapaasti visioda tulevaisuutta.